

# 石川県白山自然保護センター研究報告

## 第34集

石川県白山自然保護センター

2007



# 石川県白山自然保護センター研究報告

第 34 集 2007

## 目 次

### 論 説

南竜ヶ馬場のカンラン石に富むスコリアを含む新白山火山の火山灰 .....東野外志男・酒寄淳史.....	1
2007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.....	11
白山の室堂と南竜ヶ馬場に侵入したオオバコの個体数とサイズの年次変化 .....野上達也・中山祐一郎・柳生敦志.....	21
白山判官堂湿原のトンボ類を中心とする動物相 .....上馬康生・佐川貴久.....	31
白山スーパー林道周辺における繁殖期の鳥類群集の30年間の変化 .....上馬康生.....	35
石川県白山地域におけるニホンザル群れの長距離季節移動の一例 .....上馬康生・山田孝樹・林 哲・藤川恭子.....	39
白山の雪形 .....小川弘司・納口恭明・神田健三・和泉 薫.....	45
白山麓のアジメドジョウの捕獲と利用 .....林 哲・巢守関次郎・藤川恭子.....	55
『白山自然保護調査研究会』平成18年度委託研究成果要約 .....	63



# 南竜ヶ馬場のカンラン石に富むスコリアを含む新白山火山の火山灰

東 野 外志男 石川県白山自然保護センター  
酒 寄 淳 史 金沢大学教育学部地学教室

## VOLCAIC ASH WITH SCORIA RICH IN OLIVINE IN MINAMIRYUGABANBA, SHIN-HAKUSAN VOLCANO

Toshio HIGASHINO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Atsushi SAKAYORI, *Department of Earth Sciences, Faculty of Education, Kanazawa University*

### はじめに

新白山火山は現在の山頂部を噴火中心とする成層火山で、3～4万年の歴史を有する(粕野, 2001)。新白山火山の山体は主に溶岩流からなり、他に火山砕屑岩類を介在する。弥陀ヶ原や南竜ヶ馬場の平坦地などには、およそ11,000年前以降のテフラが20枚近く確認され、その中で層厚の厚いテフラが2層(弥陀ヶ原火山灰・南竜火山灰)ある(遠藤, 1985)。最近の調査によると、テフラの数は遠藤(1985)が確認したものより多いと考えられている(田嶋ほか, 2005)。新白山火山の火山砕屑物は主に火山灰、火山礫、火山岩塊で、冷却節理等を有する本質岩塊もしばしば産出する(酒寄・水出, 2001; 酒寄ほか, 2004)。それらに比較して、多孔質な火山砕屑物の産出はまれで、これまでスコリア等の産出が報告されている(高柳・守屋, 1991; 守屋, 1992; 酒寄ほか, 2003; 東野, 2006)。新白山火山の噴出物は安山岩質で、カンラン石は時々産出し、新白山火山の岩石学的特徴の変遷を考える上で重要な鉱物の1つである。また、その含有量をもとに噴出物の対比にも有用で、酒寄ほか(2003)は南竜火山灰中のカンラン石に富むスコリアを記載し、南竜火山灰と白滝溶岩の噴火活動の関連について論じた。

本稿で報告するカンラン石に富むスコリアを含む火山灰は、南竜ヶ馬場に露出する。この火山灰は層序学的位置や産状などから、弥陀ヶ原火山灰の活動の際に噴出したもので、スコリアの岩石学的特徴から山頂西方の溶岩と同起源である可能性が高い。テ

フラの放出と山体形成の噴出活動の関連を明らかにすることは、白山火山の活動史を組み立てる上で重要なことである。以下に今回南竜ヶ馬場のカンラン石に富むスコリアとそれを含む火山灰の特徴を記載し、溶岩類との関係等についても考察する。

### カンラン石に富むスコリアを含む火山灰の産状

カンラン石に富むスコリアを含む火山灰が産出するのは、南竜ヶ馬場の展望歩道沿いである(図1)。当地域の基盤は手取層群の砂岩優勢層(粕野, 2001)

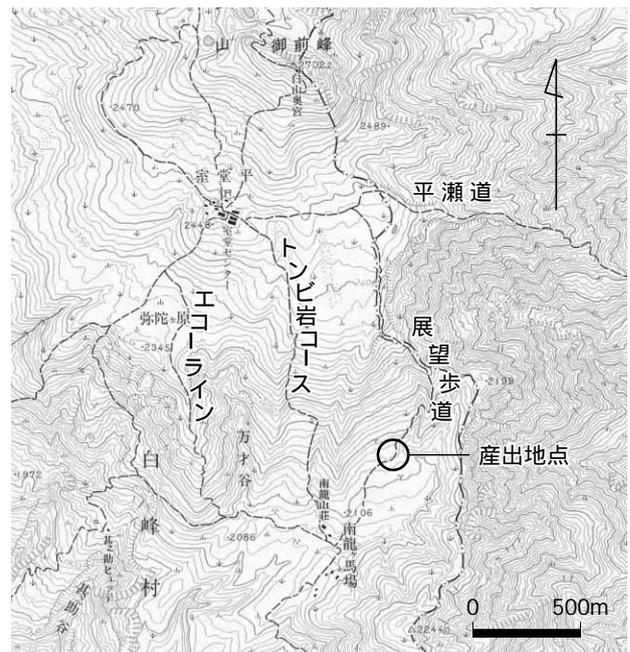


図1 スコリアを含む火山灰の産出地点

基図は国土地理院発行2万5千分の1地形図「白山」を使用。

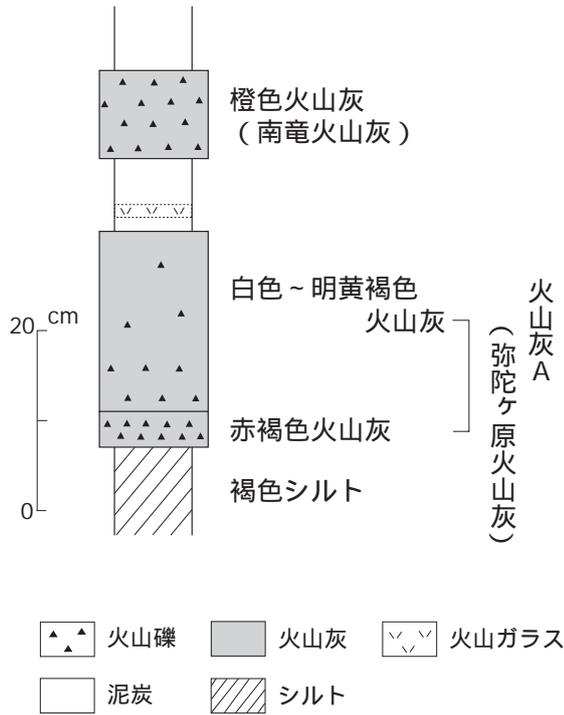


図2 スコリアを含む火山灰の露頭の柱状図

火山礫の表示は概念的なもので、実際の分布や量を示したものではありません。

で、手取層群の砂岩や泥岩が展望歩道沿いで露出する。スコリアを含む火山灰およびその上下の地層の地質柱状図を図2に示す。下部から上部へ、褐色シルト(層厚10cm以上)、火山灰A(層厚24cm)、泥炭(層厚8cm)、橙色火山灰(層厚10cm)、泥炭(層厚15cm以上)が露出する。

褐色シルトは上位の泥炭に比較して含有する炭素

量が少ないため、褐色を呈していると推定される。火山灰Aはさらに下部の赤褐色火山灰(層厚4cm)と上部の白色~明黄褐色火山灰(層厚20cm)に分けられる。赤褐色火山灰は主に粗粒の火山灰からなり、火山礫(粒径2mm以上)も比較的多く含まれる。火山礫の最大粒径(長径)は約11mmである。スコリアは赤褐色火山灰に含まれる。白色~明黄褐色火山灰は不均質で、粗粒の火山灰が濃集している部分があり、一部火山礫を含む。全体的に粗粒の粒子は上部ほど少なくなる傾向がある。火山灰A上位の泥炭中に、バブルウォール型の火山ガラスが濃集している部分がある。まれであるが、ほとんど火山ガラスからなる部分が厚さ数mmでレンズ状に産出することもある。橙色火山灰には、量は少ないが火山礫(粒径2mm以上)が含まれる。

赤褐色火山灰の岩石記載

赤褐色火山灰から比較的粗粒な粒子を集めた。その一部は樹脂に封入し薄片を作成した。粒子の観察は偏光顕微鏡と実体鏡で行い、主に1mm以上の粒子を観察対象とした。構成粒子はスコリア片、安山岩片、結晶片、変質安山岩片、堆積岩片(砂岩、泥岩)に大別される。このうち、堆積岩片が大半を占める。各粒子のほとんどが周辺全体、もしくは一部が褐色の皮膜で被われる。以下の記述で、斑晶は長径が0.5mm以上、微斑晶は長径が0.5mm~0.05mm、石基は0.05mm未満のものとする。

スコリア片

スコリア片(写真1, 写真2-a・b)は最大のも

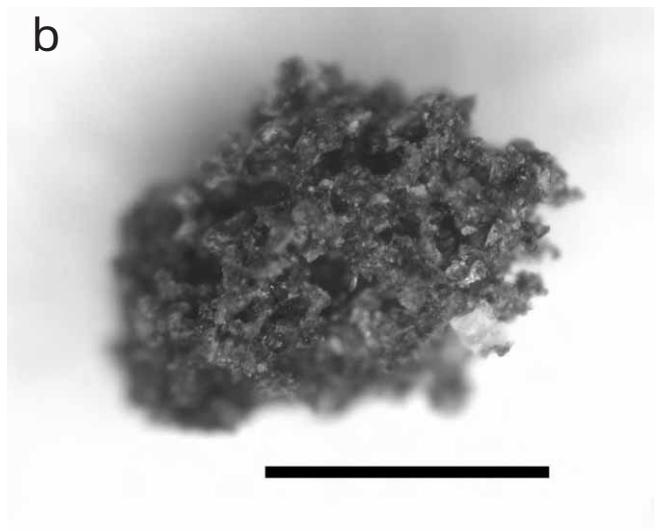
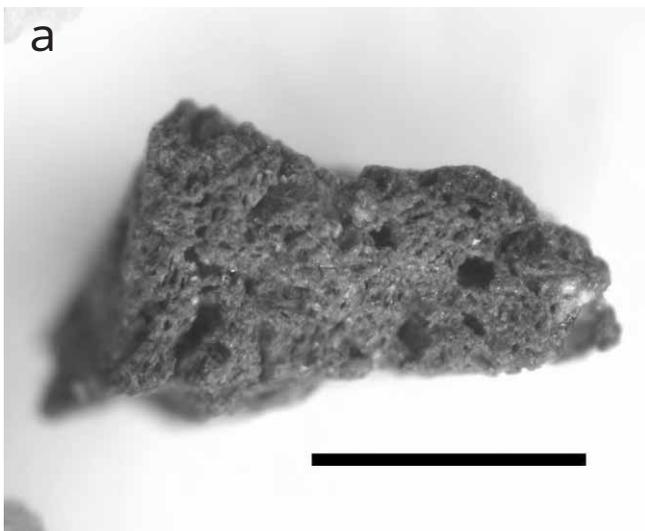


写真1 赤褐色火山灰に含まれるスコリア片

スケールは1mm。TH03090403。

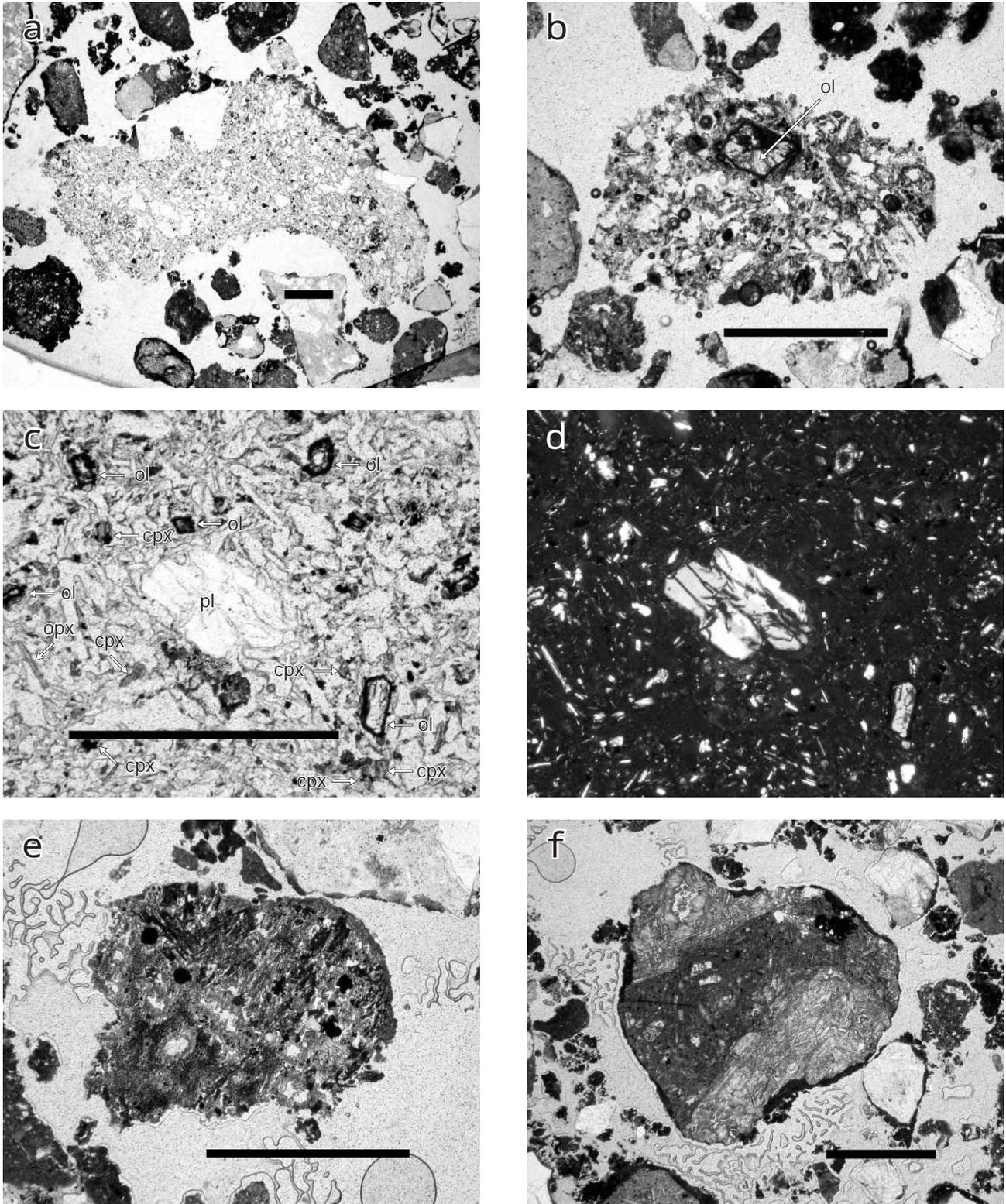


写真2 スコリアの顕微鏡写真

a ; スコリア片 (TH03090402-b, scoria-1)。 b ; スコリア片 (AS03090401-a, scoria-1), 中央上の斑晶はカンラン石。 c ; スコリア中の斜長石斑晶, カンラン石・単斜輝石・斜方輝石微斑晶 (TH03090402-a, scoria-1), 微斑晶は代表的なものを示した。カンラン石・単斜輝石の微斑晶が多い。 d ; 同左。 e ; オパサイトの結晶片 (TH03090402-a)。 f ; 変質安山岩片 (TH03090402-a), 優白部分が斜長石斑晶の仮像と考えられる。 d は直交ポーラー, それ以外は下方ポーラーのみ。 ol = カンラン石, cpx = 単斜輝石, opx = 斜方輝石, pl = 斜長石。スケールは全て 1 mm。

のでも長径が8mm程度である(写真2-b)。スコリアの空隙の密度や大きさは粒子によって異なるが、著しく多孔質でしかも気孔壁(vesicle wall)が薄いことが多い(写真1-b, 写真2-a・b・c・d)。外形は不規則である。

#### 安山岩片

ここで安山岩としたのは、多少の発泡跡の空隙を有するが、上述のスコリアほど空隙が顕著でないものである。スコリア片に比較して安山岩片は量的に少なく、最大のものでも長径が1.2mmである。1mm以上の3個の安山岩片で確認できた斑晶は斜長石で、微斑晶は斜長石、カンラン石、普通輝石、斜方輝石である。カンラン石と普通輝石の微斑晶が多いのが特徴で、この特徴はスコリア片(後述)と同じである。形態から斜長石がぬけたと判断される空隙が時々見られる。

#### 鉱物片

1mm以上の鉱物片としては、斜長石、カンラン石、斜方輝石、石英が確認された。斑晶大の角閃石は確認されてないが、微斑晶大(長径0.13mm)の褐色角閃石が存在する。また、細粒の単斜輝石、不透明鉱物、汚濁物質(dusty matter)等からなる長径1.5mmの粒子(写真2-e)があり、角閃石がオパサイト化したものと思われる。カンラン石で最大のものは長径が1mmである。斜長石は累帯構造を呈する。斜長石、斜方輝石、カンラン石、オパサイト(角閃石)は、本来スコリアや安山岩岩片に斑晶として含まれていたと考えられる。石英は堆積岩片

に普通に含まれることから、堆積岩起源であると思われるが、スコリアや安山岩、変質安山岩に本来含まれていたことを必ずしも否定できない。

#### 変質安山岩片

変質安山岩片(写真2-f)は偏光顕微鏡の下方ポラーのみの観察で斑状組織が確認できるが、斑晶もしくは石基であった部分がほとんど直交ポラーでは消光するものである。非晶質物質(?)に変質しているためと考えられる。スコリアや安山岩で見られるような発泡跡の空隙は見られない。

#### 堆積岩片

この火山灰の大半を占めるのが砂岩や泥岩の堆積岩片である。堆積岩片中の粗粒の結晶は多くは石英で、他に斜長石などが確認される。時々、細粒の白雲母が形成されている。

#### スコリア片の記載岩石学的特徴

スコリアは通常発泡が著しく多孔質で、発泡跡である空隙が大半を占め、通常の安山岩に比較して石基鉱物が著しく少ない。表1に長径が1mm以上のスコリア片6個の大きさ(長径と短径)、薄片下での面積、斑晶・微斑晶鉱物、長径0.3mm以上の鉱物の個数を示した。面積は空隙も含めたものである。小さなスコリア片に斑晶が確認されないことがあるが、大きなものには斑晶が通常含まれる。鉱物種は斜長石とカンラン石である。斜長石、斜方輝石、単斜輝石、カンラン石の微斑晶は通常産出する。単斜輝石とカンラン石の微斑晶が他の鉱物に比較して多

表1 スコリア片の大きさ、面積、斑晶・微斑晶の鉱物種、長径0.3mm以上の鉱物数

スコリア粒子	スコリアの大きさ (mm)		面積 (mm <sup>2</sup> )	斑晶 (0.5mm以上)		微斑晶 (0.5 - 0.05mm)				鉱物の個数 (長径0.3mm以上)	
	長径	短径		pl	ol	pl	opx	cpx	ol	pl	ol
TH03090402-a scoria-1	5.1	2.3	15.43	+	-	+	+	+	+	2	1
TH03090402-a scoria-2	1.4	0.8	0.893	-	-	+	+	+	+	0	0
TH03090402-b scoria-1	8.3	3.4	22.61	+	-	+	+	+	+	3	2
AS03090401-a scoria-1	2.2	1.4	2.61	-	+	+	+	+	+	0	1
AS03090401-b scoria-1	1.3	0.7	0.729	-	-	+	-	+	?	0	0
AS03090401-b scoria-2	1.0	0.3	0.366	-	-	+	+	+	+	0	1
(合計)			(42.638)							(5)	(5)

長径はほぼ中央を通る最長の位置を、短径は長径の測定線のほぼ真ん中で直交する位置で測定。面積はスコリアのスクリーン写真に方眼紙を重ね、単位方形がスコリアに占める数をもとに推定。空隙部分も含む。pl=斜長石、ol=カンラン石、opx=斜方輝石、cpx=単斜輝石。+:存在する、-:存在しない。

いのが特徴である（写真 2 - c・d）。ほとんどのカンラン石の周辺部は、イディングス石（iddingsite）に変質している。石基鉱物は斜長石，単斜輝石，斜方輝石である。0.3mm以上の鉱物は斜長石とカンラン石で，6個のスコリアの中で最多のものは斜長石が3個，カンラン石が2個含まれる。小さなスコリアには0.3mm以上の結晶が含まれないことがある。6個のスコリア片がもともと1個のスコリアを形成していたと仮定し，それらの合計の面積（42.638mm<sup>2</sup>）と0.3mm以上の斜長石とカンラン石の数（共に5）から，1mm<sup>2</sup>あたりに含まれていたと推定される両鉱物の数を計算した。その数は0.117個/1mm<sup>2</sup>である。

酒寄ほか（1997）はカンラン石の斑晶と微斑晶の含有量や，単位面積（1mm<sup>2</sup>）あたりに含まれる最大長径が0.3mm以上のカンラン石の数の違いから，山頂部や南竜ヶ馬場，山頂東部地域の新白山火山の溶岩類が大別されることを示した。カンラン石を多量に含む溶岩は白水滝溶岩で，斑晶・微斑晶の含有量は共に0.2vol.%以上で，両者の合計は0.6vol.%を超える。それに対して，他の山頂部や南竜ヶ馬場の溶岩はカンラン石を含まない，もしくは含んでも斑晶と微斑晶はいずれも0.1vol.%を超えることはない。0.3mm以上のカンラン石の結晶数は，白水滝溶岩は1mm<sup>2</sup>あたりに換算して0.02個以上で，最大は0.91個/1mm<sup>2</sup>（図からの読み取り）である。白水滝溶岩以外の溶岩は，カンラン石を含む場合でも斑晶・微斑晶の含有量は合計0.02 vol.%未満である。0.02個/1mm<sup>2</sup>以上のカンラン石を有する溶岩（白水滝溶岩）は，その斑晶・微斑晶の含有量は0.6vol.%以上である。この計算に用いた面積は，上述のスコリアの計算に用いた面積と異なり空隙を省いてある。

今回調査したスコリア中の1mm<sup>2</sup>あたりの0.3mm以上のカンラン石の数（0.117個/1mm<sup>2</sup>）は，白水滝溶岩の最大値よりも大きい。上述したように，スコリアの計算に用いた面積は空隙を含み，酒寄ほか（1997）が溶岩の計算に用いた面積は空隙を省いてある。そのため，スコリアも空隙を含めない面積をもとにカンラン石の個数を計算すると，空隙がスコリアの大半を占めるため，その数は0.117を著しく超える値となる。溶岩とスコリアとの違いや測定したスコリアの面積が狭いことがあるが，単位面積あたりの0.3mm以上のカンラン石の個数からは，スコリアのカンラン石の含有量は多かったと推定され

る。酒寄ほか（1997）から類推すれば，スコリアのカンラン石の斑晶・微斑晶量の含有量は少なくとも0.6vol.%を超え，上述したような計算に用いた面積を考慮すると，その含有量はかなり大きかったと推定される。また，通常の白山火山の噴出物では粗粒結晶として最も多い斜長石と結晶数が同じことから，スコリアはカンラン石にかなり富む噴出物であるといえる。

#### 火山ガラスの形態と屈折率

泥炭中に濃集している火山ガラスの形態観察と屈折率の測定を行った。火山ガラスに濃集する部分を超音波洗浄機で水洗を行った後，0.15mm（100 mesh）～0.06mm（250 mesh）の粒子を取り出し観察に用いた。観察は火山ガラスなどの粒子をペトロポキシに封入した薄片で行った。火山ガラスの屈折率は，首都大学の田村糸子氏が温度変化型屈折率測定装置（RIMS2000，（株）京都フィッシュントラック製）で測定した。

火山ガラスはほとんどが無色透明のバブルウォール型である。まれに，淡褐色～褐色を呈するものもある。ごく微量であるが，吉川（1976）のCa型やTa型の火山ガラスも存在する。火山ガラスが濃集する部分には黒色物質（炭質物？）が含まれ，斜長石，斜方輝石，ホルンブレンドも確認される。バブルウォール型の火山ガラスの多くは水和を完了していないので，水和がほぼ完了したと考えられる薄目の火山ガラスの屈折率を測定した。図3が火山ガラスの屈折率の測定結果である。屈折率の範囲は1.507～1.511である。鬼界アカホヤ火山灰の火山ガラスの

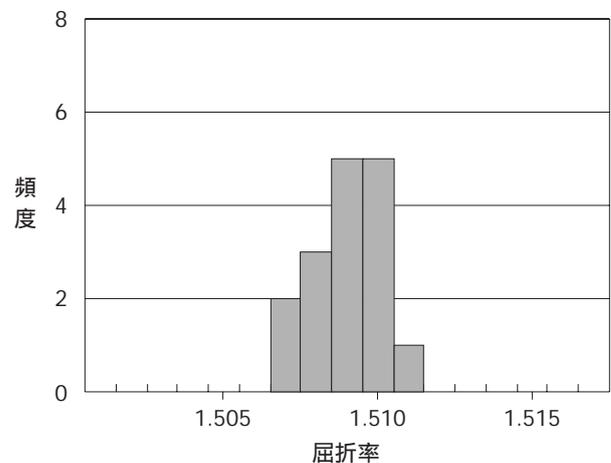


図3 バブルウォール型火山ガラスの屈折率のヒストグラム

屈折率は通常1.508～1.516で、これからはずれるものも存在する(町田・新井, 2003)。白山山頂部には鬼界アカホヤ火山灰が広範囲に分布し、屈折率の範囲は1.508～1.512である(遠藤, 1975)。今回測定した火山ガラスの屈折率はそれらに比較し多少低いものもあるが、ほぼ同じ範囲であり、形態がパブルウォール型を呈していることから、鬼界アカホヤ火山灰の火山ガラスと同定される。

## 議 論

### スコリアを含む火山灰層の層序学的位置

白山山頂部に分布するテフラの中で層厚の厚いテフラは弥陀ヶ原火山灰と南竜火山灰で、それ以外のものは最大でも層厚は4cmにも達しない(層厚は遠藤(1985)の地質柱状図からの読み取り、下記も同じ)。弥陀ヶ原火山灰は弥陀ヶ原に広範囲に分布し、薄いところで数cmに達しないところもあるが、通常は厚く、典型的なものの層厚は25～30cmである(遠藤, 1985)。南竜ヶ馬場では弥陀ヶ原火山灰は一般に薄く、遠藤(1985)に柱状図が示された南竜ヶ馬場での露頭(展望歩道沿いで、本論文で示した露頭から数百m南竜山荘寄り)での弥陀ヶ原火山灰の層厚は約3cmである。南竜火山灰は南竜ヶ馬場の同位置で模式的にみられ、層厚は15～20cmに達し、弥陀ヶ原では5～11cmで薄くなる(遠藤, 1985)。

本報告の露頭で、層厚が10cm以上の火山灰が2層(火山灰A、橙色火山灰)存在する。両火山灰間の泥炭中に、鬼界アカホヤ火山灰に同定されるパブルウォール型の火山ガラスが濃集する。南竜ヶ馬場を含めて白山山頂部には鬼界アカホヤ火山灰が広範囲に分布し、通常、パブルウォール型の火山ガラスからほとんど構成される。それらに比較すると、今回のパブルウォール型火山ガラスが濃集する部分は他の粒子を比較的多く含み、鬼界アカホヤ火山灰の再堆積である可能性が高い。しかし、ほとんど火山ガラスのみからなる部分がレンズ状に産出することから、当該の火山ガラスが仮に鬼界アカホヤ火山灰の再堆積としても、鬼界アカホヤ火山灰の降下後間もない頃にごく近くから運搬されたものと考えられる。

層厚の厚い2層の火山灰のうち上位の橙色火山灰は南竜ヶ馬場の模式的な南竜火山灰ほど厚くないが、10cmの層厚を有することと、下位の泥炭中に鬼界アカホヤ火山灰の火山ガラスが存在することから、南竜火山灰に対比した。

赤褐色火山灰と白色～明黄褐色火山灰の2ユニットからなる火山灰Aは、以下の理由から弥陀ヶ原火山灰の活動の際に噴出したものとした。遠藤(1985)によると、弥陀ヶ原の弥陀ヶ原火山灰は4つのユニットに区分される。いずれのユニットにもスコリアは含まれず、各ユニットの重鉱物の組み合わせは上位から下位へ紫蘇輝石+角閃石+普通輝石、紫蘇輝石+角閃石、紫蘇輝石+角閃石+普通輝石+ジルコン、紫蘇輝石+普通輝石で、赤褐色火山灰のスコリアに特徴的に産出するカンラン石が含まれていない。これらのことから、スコリアを含む赤褐色火山灰は遠藤(1985)が弥陀ヶ原で記載した弥陀ヶ原火山灰のいずれのユニットにも対比されない。しかしながら、弥陀ヶ原火山灰は層厚が厚く山頂部に広範囲に分布することから、比較的激しい噴火活動が長期間(?)続いた結果であると推定される。そのため、その活動で遠藤(1985)が記した弥陀ヶ原火山灰のテフラの他に、カンラン石を含むスコリアの放出があったことを必ずしも否定するものではない。また、遠藤(1985)の調査は山頂部でも弥陀ヶ原のエコーライン沿いと南竜ヶ馬場の南竜山荘近傍の登山道沿いに限られており、展望歩道の大半やトンビ岩コースなどについては調査がなされていない。そのため、弥陀ヶ原火山灰の噴火活動の際の噴出物に、遠藤(1985)の記載した噴出物に加えて多様な噴出物が存在する可能性がある。これらのことからや、鬼界アカホヤ火山灰の下位に位置し、層厚が24cmで新白山火山のテフラの中でも特徴的に厚いことから、火山灰Aは弥陀ヶ原火山灰の噴火活動の際に噴出したものと考えられる。

### 新白山火山活動史におけるスコリアの放出

弥陀ヶ原や南竜ヶ馬場に分布する約11,000年前以降に噴出したテフラの中で、これまでスコリアが報告されているのは南竜火山灰(高柳・守屋, 1991; 酒寄ほか, 2003)と、遠藤(1985)のテフラ層序のなかで最下位のHm-1である(東野, 2006)。御前峰の南約400mに位置する山頂斜面の沢にそって、およそ20mの長さでスコリアが露出し、守屋(1992)は南竜火山灰の放出物である可能性が高いとしている(守屋(1992)は黒色火山礫・火山岩塊と記載しているが、スコリアに分類されるものである)。Hm-1中のスコリアは再堆積である可能性も否定できないが(東野, 2006)、再堆積としてもそれ以前にスコリアが放出されたことを示唆する。これらのスコリアに加えて今回報告したスコリアを含めて

も、他の火山砕屑物に比較して、スコリアは産出頻度も量も少なく、約11,000年前以降の新白山火山の活動のなかでは、スコリアの噴出はまれなできごとであるといえる。しかしながら、弥陀ヶ原火山灰と南竜火山灰は他のテフラに比べて層厚が著しく厚く、分布も広範囲で、激しい噴火活動によるものと推定される。Hm-1も弥陀ヶ原火山灰と南竜火山灰を除いたテフラの中では、比較的層厚の厚いテフラである。これらのことから、スコリアの噴出は新白山火山の活動史においてまれなことであるが、比較的激しい噴火活動に伴っていたと推定される。

今回報告したスコリアは最大でも1 cmにも満たない細かな粒子であるが、産出地点が山頂から約1.8km離れているためと考えられる(図1)。産出地点は山頂の南南東に位置し、山頂との中間あたりのトンビ岩コースや展望歩道の登山道沿いで、同時

期に噴出した粗粒のスコリアが発見される可能性が高い。また、スコリアの放出が通常の偏西風に影響されていたとすると、平瀬道沿いで今回報告したスコリアと同時期のスコリアが存在する可能性がある。

スコリアを含む火山灰と溶岩との関係

新白山火山の溶岩と本質岩塊の鉱物組み合わせは比較的単調で、典型的なものは斑晶が斜長石+斜方輝石+角閃石、微斑晶が斜長石+斜方輝石+単斜輝石+角閃石、石基が斜長石+斜方輝石+単斜輝石の組み合わせで、カンラン石、石英、黒雲母が斑晶や微斑晶としてそれらに加わることがあり、まれに斑晶大の普通輝石が産出する(酒寄ほか, 1997; 酒寄・水出, 2001; 酒寄ほか, 2002; 酒寄ほか, 2006)。鉱物組み合わせのみから、溶岩や火山砕屑物を区分するのは必ずしも容易でないが、カンラン石や普通

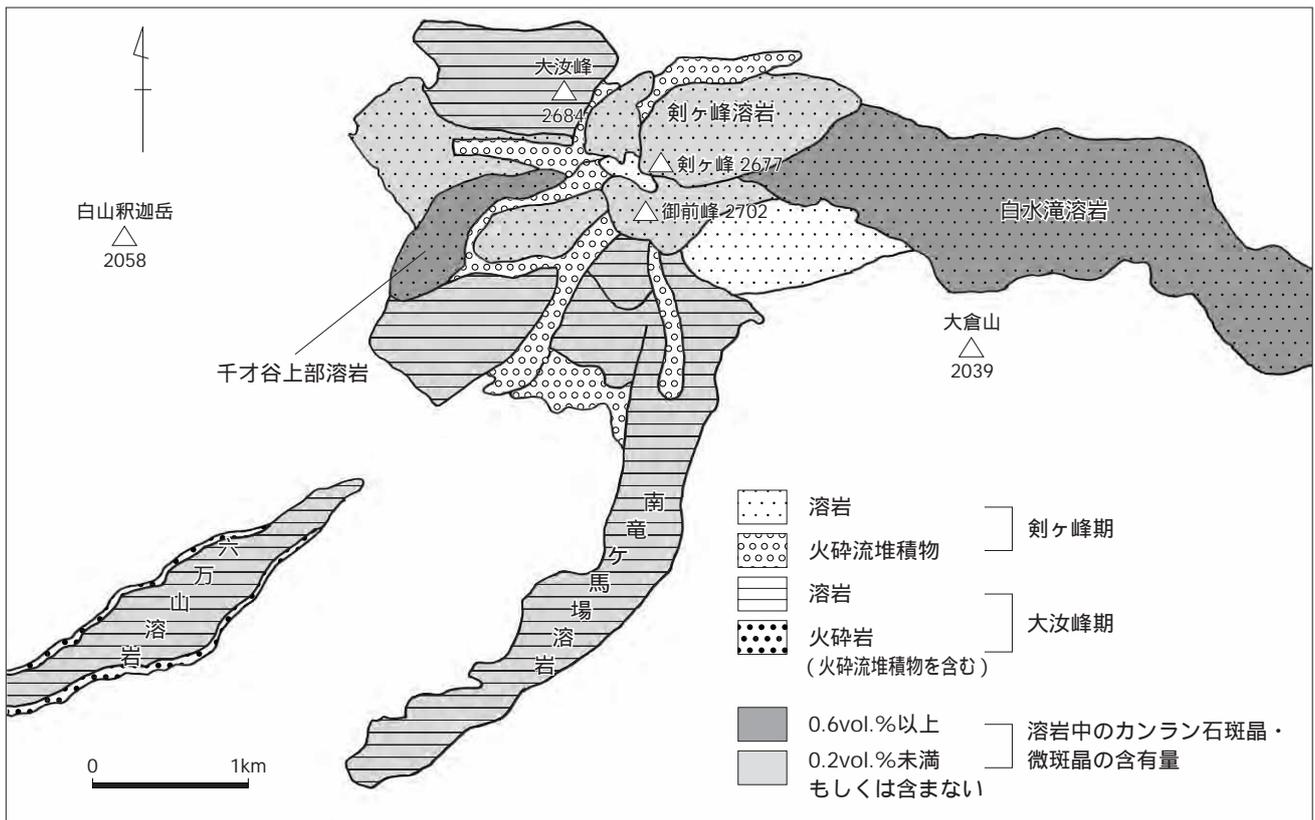


図4 新白山火山の溶岩・火砕岩の分布とカンラン石斑晶・微斑晶の含有量をもとにした溶岩の区分

溶岩と火砕岩などの分布は、糸野(2001)の地質図をもとに一部簡略・改変して示した。溶岩とした部分は糸野(2001)では溶岩・火砕岩とされているが、溶岩が主要部分を占めるもの。六万山溶岩下位の火砕岩は火砕流堆積物である。御前峰南南西方の溶岩の南に分布する大汝峰期の火砕岩は、糸野(2001)で溶岩・火砕岩とされているが、火砕岩が主要噴出物で火砕岩として示した。六万山溶岩、南竜ヶ馬場溶岩、剣ヶ峰溶岩、白水滝溶岩の名称は通称。千才谷上部溶岩は仮称。六万山溶岩と白水滝溶岩の分布は一部省略。

カンラン石の斑晶・微斑晶の含有量をもとにした溶岩の区分は、酒寄ほか(1997), 酒寄ほか(2002), 酒寄(未公表)をもとにした。山頂の一部の溶岩は採取試料がないため、カンラン石の含有量による区分は示していない。溶岩によっては検鏡した試料数が少ないものもあり、今後の調査によっては溶岩区分やカンラン石含有量による区分は変わる可能性がある。白水滝溶岩の上部はカンラン石含有量は0.2vol.%以下になるが、ここでは便宜的に白水滝溶岩全てを0.6vol.%以上として示した。

輝石の斑晶・微斑晶の含有量から、それらの区分が試みられている(酒寄ほか, 1997; 酒寄・水出, 2001; 酒寄ほか, 2006)。カンラン石は新白山火山の噴出物に時々含まれるが、斑晶や微斑晶の含有量が共に0.2vol.%を超えることはまれで、これまで報告されたものでは白水滝溶岩の前期溶岩と南竜火山灰のスコリアのみが0.2vol.%を超え、斑晶と微斑晶量の合計は0.6vol.%以上である(酒寄ほか, 1997; 酒寄ほか, 2002)。酒寄ほか(2003)は鉱物組み合わせとカンラン石の斑晶・微斑晶量、及びテフラと溶岩の層序学的位置や年代から、南竜火山灰のスコリアは白水滝溶岩の前期溶岩とほぼ同時期に同じマグマから放出されたと解釈した。

今回報告したスコリアは粒径が小さいため構成鉱物のモード測定は行ってないが、上述したように単位面積あたりの長径0.3mm以上のカンラン石の数から、カンラン石に富み、斑晶・微斑晶の合計の含有量は少なくとも0.6vol.%を超えると推定される。新白山火山の溶岩流は山頂部を中心に分布し、東方や南方、南西方向には比較的遠くまで溶岩流が達している(長岡ほか, 1985; 糸野, 2001)。図4は酒寄ほか(1997)、酒寄ほか(2002)、酒寄(未公表)の資料をもとに、新白山火山の溶岩をカンラン石斑晶・微斑晶に富むもの(含有量が0.6vol.%以上)と、カンラン石を含まないもしくは含んでも含有量が少ないもの(含有量が0.2vol.%未満)に分けて示した。山頂のもので採取試料がなく、どちらに属するか未定のものもあるが、これまで確認されたカンラン石の斑晶・微斑晶の多いのは、南竜火山灰のスコリアとほぼ同時期に流出したと考えられている白水滝溶岩と、御前峰西方の千才谷上部に分布する溶岩(ここでは千才谷上部溶岩と仮称)である。

千才谷上部溶岩の鉱物組み合わせは、斑晶が斜長石+斜方輝石+角閃石+カンラン石+石英、微斑晶が斜長石+斜方輝石+角閃石+カンラン石+普通輝石で、カンラン石の斑晶量は1.2vol.%、微斑晶の含有量は0.7vol.%で、合計が1.9vol.%である(酒寄, 未公表)。酒寄ほか(1997)に白水滝溶岩に属する4個の試料のモード組成が記されており、その中でカンラン石含有量が最大のもは3.5vol.%で、千才谷上部溶岩のカンラン石含有量はそれに次ぐもので、カンラン石に富む溶岩の中でも多い部類に属する。この溶岩の鉱物組み合わせと、カンラン石の含有量の特徴は、今回報告したスコリアと似ている。

糸野(2001)によると、新白山火山の活動は旧期

の大汝峰期と新期の剣ヶ峰期に大別され、千才谷上部溶岩は剣ヶ峰期に属する。年代は約1万年以内とされている。多数ある剣ヶ峰期の溶岩の中で、噴出年代が推定されているのは白水滝溶岩のみで、同溶岩下位の火砕流堆積物中の炭化木片について2090yBPと2260yBPのC<sup>14</sup>年代が得られている(北原ほか, 2000)。今回報告したスコリアを含む火山灰と同じ時期に放出したと考えられる弥陀ヶ原火山灰の年代は、その上下の泥炭のC<sup>14</sup>年代をもとに遠藤(1985)は約1万年前、辻ほか(1998)は約7,700年前頃と推定し、必ずしも一致していないが、いずれも1万年以内と推定されている剣ヶ峰期の年代に対応するものである。

スコリアの噴出が必ずしも溶岩の流出を伴うとはいえないが、スコリアを含む火山灰が属する弥陀ヶ原火山灰は、層厚が厚く広範囲に分布することから、激しい噴火と共に溶岩の流出を伴ったことは十分に予想される。今回報告したスコリアは鉱物構成やカンラン石の含有量が千才谷上部溶岩に似ていることや噴出年代でも大きな矛盾が無いことから、千才谷上部溶岩と同じマグマから噴出した可能性が高いことを示すものと考えられる。千才谷上部溶岩が弥陀ヶ原火山灰と同じ時期に噴出したとすると、剣ヶ峰期の比較的早い時期の噴出物になる。同じようにカンラン石に富む白水滝溶岩はおよそ2000~2300年前で、剣ヶ峰期の中では後期に属する。剣ヶ峰期の岩石学的特徴の変遷については、今後それらのことを考慮して考察する必要がある。

#### 摘要

南竜ヶ馬場の展望歩道沿いに、カンラン石に富むスコリアを含む火山灰が産出する。火山灰の産状とスコリアの記載岩石学的特徴を示した。この火山灰を含む火山灰層は層厚が厚く、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考えられる。スコリアはカンラン石の斑晶や微斑晶に富み、山頂西方の千才谷上部に分布する溶岩と同じマグマから放出した可能性が高い。

#### 謝辞

火山ガラスの屈折率の測定は、首都大学都市環境科学科客員研究員の田村糸子氏が行った。野外調査の際に、金沢大学大学院自然科学研究科(当時、現在は(株)ウェザーテック所属)の小穴久仁氏に協

力していただいた。酒寄は本研究の一部に白山自然保護調査研究会研究費を使用した。ここに記して謝意を表す。

#### 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, 石川県白山自然保護センター。
- 東野外志男(2006)新白山火山Hm-1 テフラの構成物。石川県白山自然保護センター研究報告, 33, 1 - 6。
- 粕野義男(2001)石川県地質誌・補遺。194pp, 石川県。
- 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。
- 町田洋・新井房夫(2003)新編 火山灰アトラス - 日本列島とその周辺 - 。東京大学出版会, 336pp。
- 守屋以智雄(1992)白山 - 噴火と浸食, 最近一万年の噴火史。白山総合学術書編集委員会(編), 白山 - 自然と文化 - , 北國新聞社, 50 - 70。
- 長岡正利・清水 智・山崎正男(1985)白山火山の地質と形成史。石川県白山自然保護センター研究報告, 12, 9 - 24。
- 酒寄淳史・長谷川雅世・小林宏光(1997)新白山火山噴出物における岩石記載学的性質の時間変化。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 46, 37 - 43。
- 酒寄淳史・東野外志男・中塚妙子(2004)白山山頂部における新白山火山本質岩塊の岩石記載学的特徴。石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 1 - 12。
- 酒寄淳史・水出さやか(2001)新白山火山, 翠ヶ池期噴出物の岩石記載学的特徴。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 50, 1 - 9。
- 酒寄淳史・中塚妙子・東野外志男(2003)新白山火山南竜火山灰中のスコリアを含む火山灰層の岩石学的特徴。石川県白山自然保護センター研究報告, 30, 1 - 6。
- 酒寄淳史・鈴木美朋・中塚妙子・東野外志男・林信太郎(2006)白山山頂部に分布する新白山火山本質岩塊の全岩化学組成。石川県白山自然保護センター研究報告, 33, 7 - 14。
- 酒寄淳史・山田磨未・小林 力・小林宏光(2002)新白山火山, 剣ヶ峰および白水滝溶岩における岩石学的多様性。金沢大学教育学部紀要(自然科学編), 51, 1 - 10。
- 田島靖久・井上公夫・守屋以智雄・長井太輔(2005)白山火山の最近 1 万年間の噴火活動史。地球惑星科学関連学会 2005年合同大会予稿集, G017 - P002。
- 高柳一男・守屋以智雄(1991)白山火山の火山灰層。白山火山噴火活動調査報告書, 75 - 92。
- 辻誠一郎・東野外志男・清水登美子(1998)白山地域の完新世層序と植生史。平成 9 年度生態系多様性地域調査(白山地区)報告書, 101 - 112, 岐阜県・石川県。
- 吉川周作(1976)大阪層群の火山灰層について。地質学雑誌, 82, 497 - 515。



## 2007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, 2007

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

2004年、石川県でも全国と同様にツキノワグマ (*Ursu thibetanus japonicus*) が異常多数出没し、166頭も捕獲された(林・野崎, 2004)。大量出没の要因については、ブナ (*Fagus cranata* Blume) など堅果類の不足が一つとして推測されている(自然環境研究センター, 2005)。ブナのほか、ミズナラ (*Quercus crispula* Blume) やコナラ (*Q. serrata* Murray) など堅果類はツキノワグマの秋季における重要な餌資源であり、福井県自然保護センター(2007)では、ブナなどが生育する落葉広葉樹林を選択的に利用するツキノワグマがいることが報告されている。しかしながら、これらブナ科堅果類の結実量には大きな年変動があり(例えば、林・野崎(2004)など)、ブナやミズナラが凶作の年には、有害鳥獣捕獲数が増加することが知られている(谷口・尾崎, 2003; Oka et al., 2004)。東北地方ではブナの豊凶のみでクマ出没の年変動が説明可能(Oka et al., 2004)だが、富山県ではブナ凶作年だからといってクマは大量出没しておらず、ブナ以外の食物資源が関わっており、中でもミズナラの豊凶がクマの出没に深く関わっていることが指摘されている(中島, 2007)。Oka et al. (2004)で、ブナなど堅果類の結実状況からクマの大量出没を予測でき

る可能性が指摘されていることから、石川県では2005年からクマ大量出没の警報を事前に出すために、ブナ、ミズナラ、コナラの秋季の豊凶について予測するための調査を実施し、予測方法について検討した(小谷, 投稿中)。得られた予測方法を用い、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、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り、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。

これまで、ブナなど堅果類の結実調査は石川県林業試験場や石川県白山自然保護センターが実施してきたが、2007年は、ブナ、ミズナラ、コナラについての調査を石川県が石川県自然解説員研究会に委託し実施した。本報告では、その調査結果を集計、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メンバーの方々に感謝し、御礼申し上げます。

#### 調査地と方法

調査は石川県のうち、クマが主に生息している加賀地方を中心に実施した。図1に石川県加賀地方の

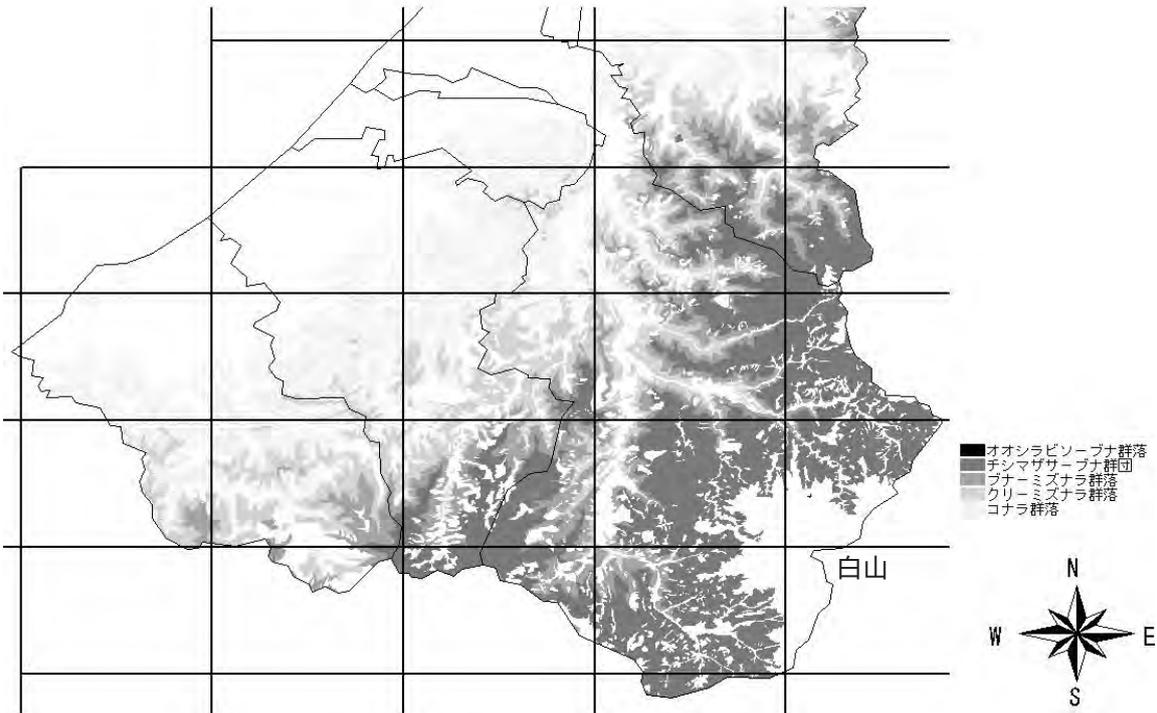


図1 石川県加賀地方の植生の概要

植生の概要を示す(環境省自然保護局(1999)から作成)。石川県加賀地方では、標高60~400mにコナラ群落、標高200~600mにクリ-ミズナラ群落が、標高600m付近からほぼ800~900m付近でブナ-ミズナラ群落が成立し、チシマザサ-ブナ群落が標高200mから1,700mにかけ分布している(環境庁, 1988)。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。

調査は雄花序調査と着果度調査を行った。雄花序調査はコナラは主に5月中旬に、ブナ及びミズナラは主に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程度の間隔をあげ、1調査地5つ以上、それぞれ地面に50×50cmの枠を設け、その中に落ちていた花序の数を数えた。それらの平均値を4倍し、1m<sup>2</sup>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(投稿中)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、着果度調査は主として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

表1 雄花序落下数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	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 コナラ	0.1未満	0.1~1.0	1.1~2.0	2.1~3.0	3.1~4.0

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。

調査は石川県から石川県自然解説員研究会へ委託して実施された。石川県自然解説員研究会は、白山へ訪れる方々に自然解説を行う団体として、1983年に設立された団体で、白山の夏山シーズン中は、白山の室堂と南竜ヶ馬場に会員が常駐して登山者へ自然解説活動を行っているほか、石川県の各地で自然解説活動を行っている。2006年現在の会員数は約

100名となっている。

雄花序調査と着果度調査の開始前に講習会を石川県自然解説員研究会の調査担当者に対し、それぞれ雄花序調査については4回、着果度調査は2回、調査手法について説明するとともに実際の調査について実習し、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.2.6.1 (R Development Core Team, 2007)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2～4、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16地点、コナラ18地点となった。樹種ごとの豊凶別頻度は表4のとおりで、樹種間では、その割合について異なるとはいえなかった (Friedman検定,  $\chi^2 = 2.5455$ ,  $df = 4$ ,  $P = 0.6365$ )。

ブナの雄花序調査の結果は付表1、図2のとおりで、雄花落花数から推定される2007年の石川県のブナは全体では凶作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なったが (Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2 = 70.3076$ ,  $df = 18$ ,  $P = 4.009e^{-08}$ )、豊凶判定では凶作

9地点、大凶作10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3のとおりで、雄花落花数から推定される2007年の石川県のミズナラは、並作であるが、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,  $\chi^2 = 61.9597$ ,  $df = 15$ ,  $P = 1.157e^{-07}$ )、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、金沢では不作であった (図3)。

コナラの雄花序調査の結果は付表1、図4のとおりで、雄花落花数から推定される2007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,  $\chi^2 = 52.1749$ ,  $df = 17$ ,  $P = 1.929e^{-05}$ )、豊凶判定では、ほとんどが並作 (18調査地中14調査地 (77.8%)) 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5～7、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19地点、コナラで17地点となった。ただし、ブナで

表4 雄花序落下数による樹種ごとの豊凶別頻度 (2007)

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%)	9 ( 47.4%)	10 ( 52.6%)	19
ミズナラ	3 ( 18.8%)	5 ( 31.3%)	0 ( 0.0%)	6 ( 37.5%)	2 ( 12.5%)	16
コナラ	0 ( 0.0%)	3 ( 16.7%)	14 ( 77.8%)	1 ( 5.6%)	0 ( 0.0%)	18

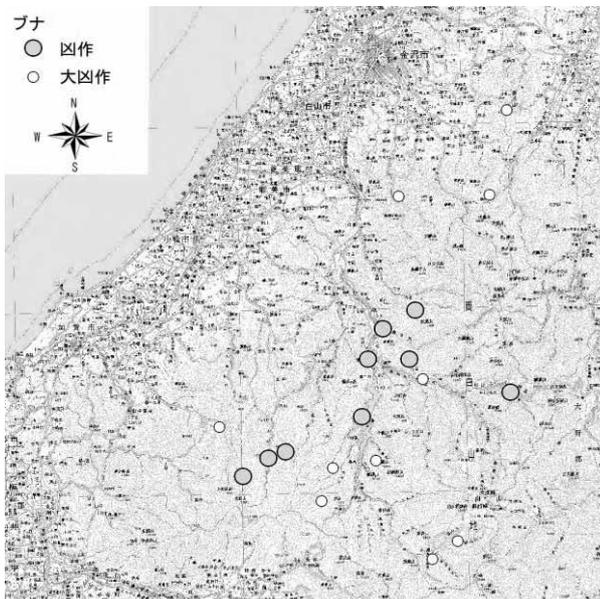


図2 ブナの雄花序調査の結果

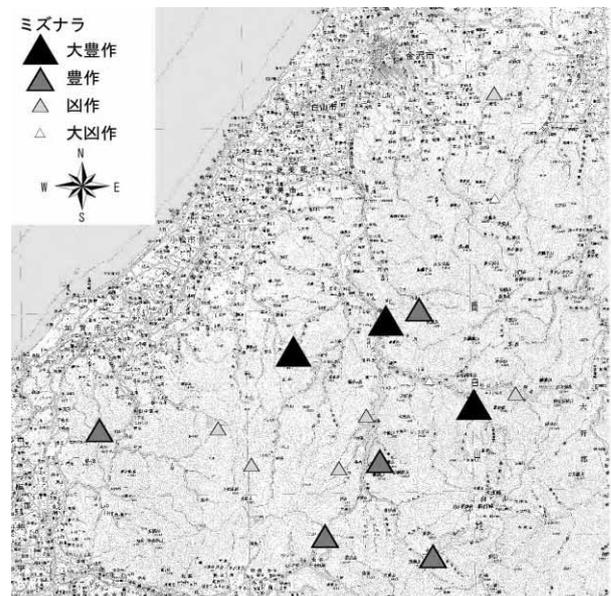


図3 ミズナラの雄花序調査の結果

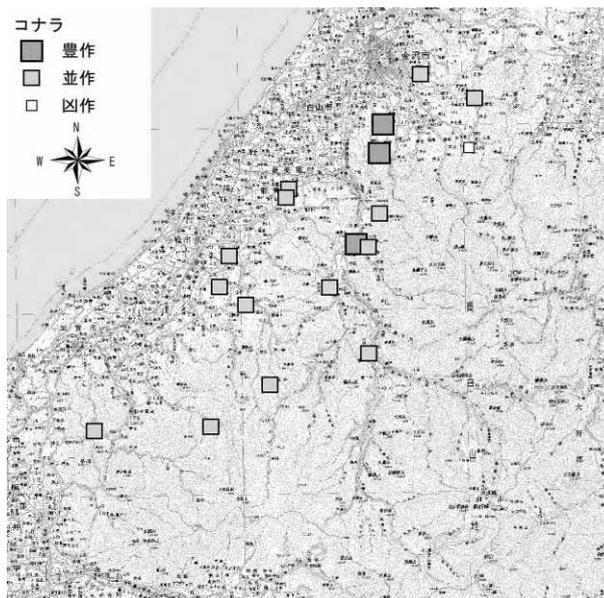


図4 コナラの雄花序調査の結果

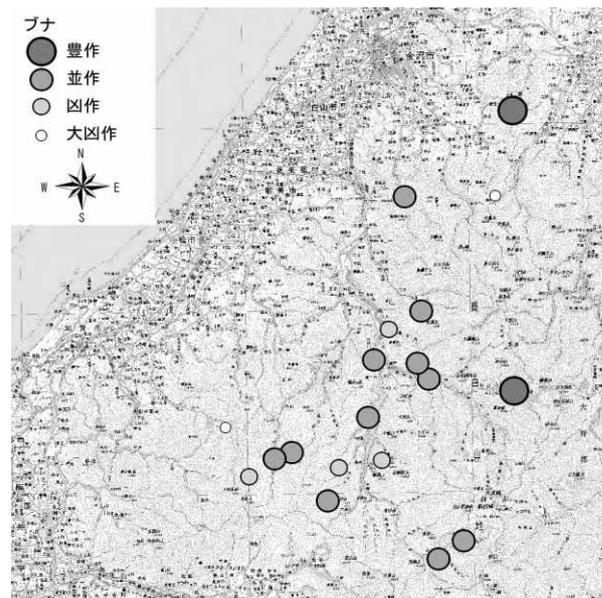


図5 プナの着果度調査の結果

は、大林で8本、金沢市菊水町では5本、ミズナラでは新岩間温泉で6本、県民の森で9本、コナラでは西俣県有林は9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。

ブナ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2007年の石川県のブナは全体の平均では並作となった。各調査地の値は調査地点間で有意に異なった (Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2 = 63.0654$ ,  $df = 18$ ,  $P = 6.48e^{-07}$ )。豊凶判定では、ほとんどが並作 (19調査地中11調査地 (57.9%)) であったが (表5)、一部、金沢市の順尾山や大土の裏 (斧入らずの森までのブナ林) などでは大凶作で、調査木全てが実をつけておらず、全ての調査木で着果度0であった。

ミズ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2007年の石川県のミズナラは全体の平均では並作であった。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,  $\chi^2 = 72.8833$ ,  $df = 18$ ,  $P = 1.46070e^{-08}$ )、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。

コナラの着果度調査の結果は付表2、図7のとおりで、着果度から推定される2007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が (Kruskal-Wallis検定,  $\chi^2 = 47.8231$ ,  $df = 16$ ,  $P = 5.064e^{-05}$ )、豊凶判定ではほとんどが凶作 (17調査地中10調査地 (58.8%)) であった (表5)。

### 考 察

#### 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凶作であったものが、着果度調査では並作となり、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19調査地について、個々の調査地点別に比較してみても、良いほうへ移行していた (付表3)。ミズナラは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15調査地について、個々の調査地点別に見てもほとんど変化はなか

表5 着果度による樹種ごとの豊凶別頻度 (2007)

樹種	大豊作	豊作	並作	凶作	大凶作	計
ブナ	0 (0.0%)	2 (10.5%)	11 (57.9%)	4 (21.1%)	2 (10.5%)	19
ミズナラ	0 (0.0%)	5 (26.3%)	4 (21.1%)	9 (47.4%)	1 (5.3%)	19
コナラ	0 (0.0%)	2 (11.8%)	5 (29.4%)	10 (58.8%)	0 (0.0%)	17

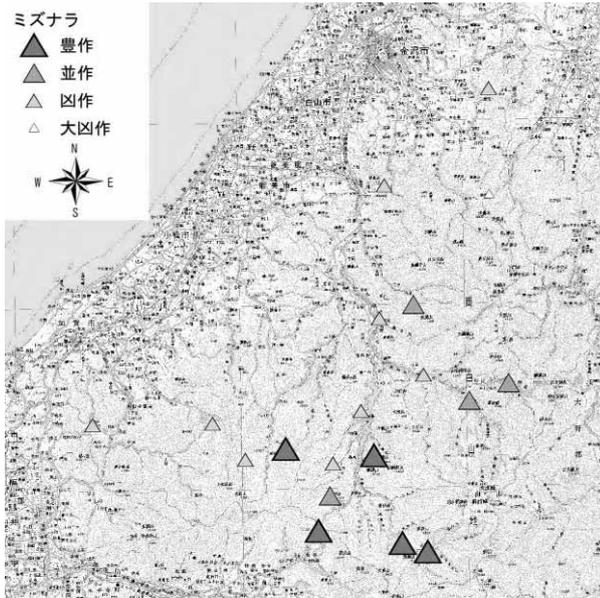


図6 ミズナラの着果度調査の結果

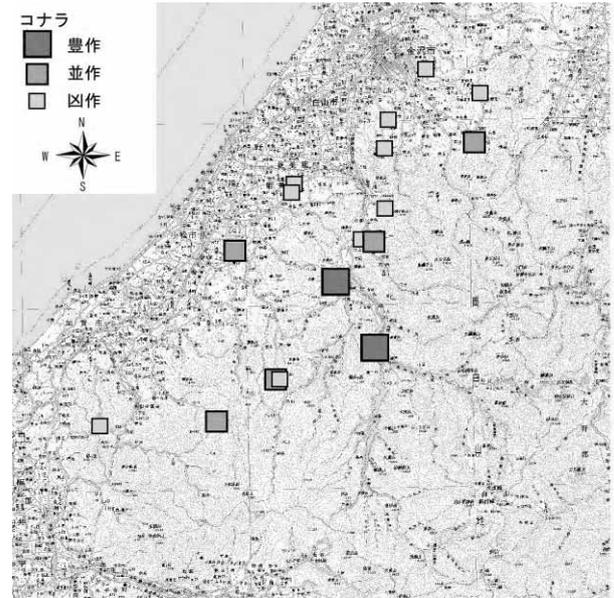


図7 コナラの着果度調査の結果

った(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16調査地について、個々の調査地点別に見てみると悪いほうへ移行しているようであるが(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 $P=6.104e^{-05}$ 、ミズナラ $P=0.4531$ 、コナラ $P=0.146$ )。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。

ブナが雄花序調査の結果に比べ、着果度調査の結果のほうが良くなっていたのは、雄花落下量の調査が雄花の落下から時間がたちすぎていて、調査日には分解されたり移動したりと過少評価となった可能性がある。2008年度以降は、調査樹種の開花状況にあわせ、最適な調査日を設定することが重要と考える。

石川県の隣県の富山県や福井県では着果度調査のみ実施されてきているが(水谷・多田, 2006; 中島, 2007)、着果度調査は8月まで実施できないが、雄花の落下数調査はコナラについては5月に、ブナやミズナラも6月に調査をすることができ、7月には予測結果をまとめ、クマの大量出没について予測することができる。2004年の大量出没の際には7月下旬からその兆しが認められる(林・野崎, 2004)ことから、より早く予測するために、雄花の落下数調査は有効な方法である。また、着果度調査に比べて雄花の落下数調査のほうが、調査経験や調査者によ

る違いがほとんどない点も特定の個人で調査を実施できない場合には特に有効であると考えられる。

#### 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いている(Homma et al., 1999)が、本調査でも比較的同調しているようであった。

ミズナラについても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(寺澤, 1998)、富山県の2005年と2006年はブナほど明瞭ではないものの同調していることが報告されている(中島, 2007)。一方、隣り合う個体間でも違う場合(Kanazawa, 1982; 溝口ら, 1996; 寺澤, 2002a; 水谷・多田, 2006)や比較的近い林分間で異なる傾向も知られている(Kanazawa, 1982; Imada et al., 1990; 寺澤, 2002b; 水谷・多田, 2006)。本調査でも、2005年の福井県の状況(水谷・多田, 2006)と同様、ミズナラの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。調査地点が少ない場合、調査結果が必ずしも平均的な値とならなくなる可能性があり、ある程度調査地点数を増やすことが必要と考える。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と共に、もう少し細かく地域ごとに豊凶判断とクマの出没との関連を検討することが必要かもしれない。また、1997年に福井県境の加賀市山中温泉刈安山のミズナラで初めて確認され、石川県に侵入し、

被害を広げているカシノガキクイムシによるミズナラの大量枯死が調査地域でも多数確認されている。これらのミズナラの大量枯死のツキノワグマへ大量出没への影響については不明であるが、餌資源として大量の種子をつける大径木を中心に被害が出ており、影響を与えている可能性がある。

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。しかしながら本調査では、コナラはミズナラよりも比較的同調した結果が得られた。この結果が地域性によるものなのか、年によって変動があるものなのかははっきりさせるために、今後も継続した調査を行う必要がある。

クマ出没予測の結果とクマ出没数, 捕獲数について  
ブナ, ミズナラ, コナラの雄花序調査の結果を受け, 石川県環境部自然保護課では, 2007年8月22日, ツキノワグマの出没注意情報を発令し, 注意を呼びかけたが, 9月末までのクマの出没状況と着果度調査の結果を併せて検討した結果, 2007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が生じる可能性は少ないと推測した。

2007年12月19日までの集計によると, 出没状況件数は2007年は110件で, 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10.9%, 33.0%となっていた。また, 個体数調整, 有害鳥獣駆除による捕獲数も2007年は9頭で, 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5.4%, 12.9%となっており, 2005年の26頭, 2003年の10頭に比べても少なかった(石川県自然保護課作成資料より)。よって2007年の石川県におけるクマの出没状況は, 雄花序調査及び着果度調査の結果から予測されたとおり少ない状況であったといえる。

今後, ミズ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, 広くクマ被害防止のためにも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。今回, 石川県は石川県自然解説員研究会に調査を委託して実施したが特に大きな問題はなかったと考えられ, 今後調査をすすめる

にあたっては特に調査精度を維持することは重要であるが, ボランティアなど一般参加による調査をすすめることも一部では可能で, 調査活動に参加し自然環境保全活動について身近に感じてもらう, クマによる被害と自然環境について考えてもらうことも重要と考える。

## 文 献

- 福井県自然保護センター(2007)行動圏と環境選択, 福井県ツキノワグマ行動調査報告書, 59 - 84 .
- 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 .
- 林 哲・野崎英吉(2004)石川県におけるツキノワグマ出没と捕獲(2004). 石川県白山自然保護センター研究報告, 31, 75 - 95 .
- 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.
- Imada M., Nakai, T., Nakamura, T., Mabuchi, T., Takahashi, Y. (1990) Acorn dispersal in nature stands of Mizunara (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*) for twenty years. *Journal of the Japanese Forest Society*, 72, 426 - 430.
- 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( )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 .
- Kanazawa, Y. (1982) Some analyses of the reproduction process of a *Quercus crispula* blume population in Nikko: I A record of acorn dispersal and seedling establishment for several years at three natural strands. *Japanese Journal of Ecology*, 32, 325 - 331.
- 環境庁(1988)第3回自然環境保全基礎調査 植生調査報告書(石川県). 152PP, 環境庁 .
- 環境省自然保護局(編)(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 .
- 小谷二郎(投稿中)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 .
- 溝口紀泰・片山敦司・坪田敏男・小見山章(1996)ブナの豊凶がツキノワグマの植生に与える影響: ブナとミズナラの種子落下量の年次変動に関連して. *哺乳類科学*, 36, 33 - 44 .
- 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 (2007) 平成18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 -, 25pp. 富山県.
- R Development Core Team (2007) 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>.
- 自然環境研究センター (2005) ツキノワグマの大量出没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). 115pp, 自然環境研究センター.
- Oka T., Miura, S., Masaki, T., Suzuki, W., Osumi, K., Saitoh, S. (2004) Relationship between changes in beechnut production and asiatic black bears in northern Japan. *Journal of Wildlife Management*, 68, 979 - 986.
- 谷口真吾・尾崎真也 (2003) 兵庫県氷ノ山山系におけるブナ・ミズナラの結実とツキノワグマの目撃頭数の関係. *森林立地*, 45, 1 - 6.
- 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.
- 寺澤和彦 (2002a) 北海道全域における1991 - 1999年のミズナラ堅果の豊凶 (I) - 個体ごとの結実特性 -. *北方林業*, 54, 73 - 76.
- 寺澤和彦 (2002b) 北海道全域における1991 - 1999年のミズナラ堅果の豊凶 (II) - 着果量の年次推移 -. *北方林業*, 54, 110 - 113.

付表1 2007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	調査地	標高 (m)	1/2.5万地図										雄花序落下数	豊凶判断						
			調査日	調査者	調査材1	調査材2	調査材3	調査材4	調査材5	調査材6	調査材7	調査材8			調査材9	調査材10	1mあたり			
ブナ	白山市白峰 市ノ瀬 (別当出合付近)	1,230	6/23	金津, 奥名	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	大凶作	
	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋俣	1,200	6/23	金津, 奥名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	白山市白峰 大嵐山	970	6/28	森本, 久司	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作	
	白山市中宮 スーパー林道内 親谷の湯付近	740	6/30	森, 山下	15	8	2	9	11									36.0	凶作	
	白山市白峰 白木峠林道	900	6/13	谷谷, 樹蔵, 中村	7	3	7	7	4									22.4	大凶作	
	白山市農鳥 赤谷	600	6/19	谷谷, 西野, 松崎, 滝澤	2	3	3	6	5									15.2	大凶作	
	白山市中宮 中宮スキー場林道山頂近く	950	6/30	森, 山下	15	3	5	6	12									32.8	凶作	
	白山市尾添 大林	550	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	10	18	6	2	1									29.6	大凶作	
	白山市鶴ヶ台	650	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	11	7	13	4	9									35.2	凶作	
	白山市仏師ヶ野町	330	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	19	36	33	58	18									131.2	凶作	
	白山市瀬波	350	6/30	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	2	6	28	9	19									51.2	凶作	
	白山市河内町内尾 セイモアスキー場頂上	1,040	6/23	山崎, 阿部, 中村	18	10	31	20	45									99.2	凶作	
	金沢市 奥医王山・夕霧峠	920	6/23	山崎, 阿部, 里見	4	1	0	0	5									8.0	大凶作	
	金沢市 菊水町	400	6/28	森坂, 椎名, 林	6	2	3	13	12									28.8	大凶作	
	金沢市 順尾山	830	6/23	山崎, 阿部, 里見	3	1	16	3	0									18.4	大凶作	
	加賀市山中温泉大士町 大士の裏 (芹入らずの森までのブナ林)	450	6/13	広瀬, 太田	0	0	0	0	0									0.0	大凶作	
	小松市 花立越え	860	6/18	宮下	10	5	4	9	11									31.2	凶作	
	小松市岩淵町 新保神社裏	590	6/13	宮下	21	17	13	15	6									57.6	凶作	
	小松市 鈴ヶ岳	1,150	6/23	宮下	7	5	11	15	14									41.6	凶作	
																			33.7	凶作
ミズナラ	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋俣	1,000	6/23	金津, 奥名	110	26	60	84	48	21	24	53	200	129	48	84	21	302.0	豊作	
	白山市白峰 大嵐山	900	6/28	森本, 久司	43	46	162	73	274									478.4	豊作	
	白山市白峰 白木峠林道	830	6/13	古谷, 樹蔵, 中村	12	27	26	22	15									81.6	凶作	
	白山市白峰 谷峠	770	6/13	古谷, 樹蔵, 中村	30	136	88	208	47									407.2	豊作	
	白山市鶴ヶ台	660	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	13	15	28	6	9									56.8	凶作	
	白山市中宮 スーパー林道内 親谷の湯付近	740	6/30	森, 山下	28	68	50	36	30									169.6	凶作	
	白山市尾添 (岩間温泉) 新岩間温泉	780	7/8	森, 山下, (野上)	185	163	262	143	180									746.4	大豊作	
	白山市尾添 大林	550	6/13	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	5	3	6	5	3									17.6	大凶作	
	白山市河内町内尾 セイモアスキー場キャンプ場	1,000	6/23	木村, 樹蔵, 中村	42	61	72	164	63									321.6	豊作	
	金沢市 医王山 西尾平	580	6/23	山崎, 阿部, 里見	15	18	36	8	5									65.6	凶作	
	金沢市 順尾山	830	6/23	山崎, 阿部, 里見	0	0	0	9	20									23.2	大凶作	
	金沢市 尾小川	460	6/4	竹内, 長清	90	357	383	24	136									792.0	大豊作	
	加賀市山中温泉 豊民の森	540	6/23	真栄, 長清	16	39	78	45	17									156.0	凶作	
	加賀市山中温泉 刈安山	500	6/13	広瀬, 太田	27	76	121	85	101									328.0	豊作	
	白山市佐良(瀬波)	320	6/30	谷野, 西野, 松崎, 滝澤	178	200	92	70	102									513.6	大豊作	
	小松市 鈴ヶ岳	880	6/23	宮下	40	43	26	48	23									144.0	凶作	
																			287.7	並作
	コナラ	白山市瀬戸 尾小小学校裏	260	5/19	坂本, 鶴来	265	248	219	171	169									857.6	並作
		白山市河内町湯岡	250	5/13	坂本, 鶴来	240	251	286	321	301									1119.2	並作
		金沢市 犀鶴林道沿い	630	5/22	森坂, 椎名, 林	238	232	49	147	186									681.6	並作
白山市河内町口直海		300	5/19	坂本, 鶴来	231	180	177	246	206									832.0	並作	
白山市出合町		220	5/27	坂本, 鶴来	67	81	64	90	65									293.6	並作	
金沢市住吉町		375	5/22	森坂, 椎名, 林	354	345	294	295	128									1132.8	並作	
金沢市平栗		220	5/22	森坂, 椎名, 林	345	303	333	320	329									1304.0	並作	
金沢市 医王山		420	5/20	山崎, 阿部, 里見	61	161	61	206	105									475.2	並作	
金沢市 角間町		75	5/26	山崎, 阿部, 里見	221	130	172	48	252									658.4	並作	
金沢市湯涌町		270	5/26	山崎, 阿部, 里見	38	42	58	39	66									194.4	凶作	
能美市米丸町 辰口倉舎裏		50	5/16	森本, 久司	72	119	127	229	61									486.4	並作	
能美市徳山町 辰口丘陵公園		60	5/16	森本, 久司	310	82	110	148	156									644.8	並作	
小松市豊谷町		70	5/18	太田, 竹内, 長清	109	164	280	65	19									509.6	並作	
小松市吉竹町 いこいの森		40	5/16	森本, 久司	81	143	142	141	62									455.2	並作	
小松市 西侯豊有林		320	5/19	高田, 中村	113	147	113	68	117									401.6	並作	
小松市布棟町		100	5/18	太田, 竹内, 長清	33	45	67	199	16									288.0	並作	
加賀市山中温泉 泉民の森		500	5/19, 6/2	真栄, 南, 広瀬, 太田	59	87	44	185	126	235	217	204	54	102	126	185	235	525.2	並作	
加賀市山中温泉 刈安山山頂部		540	6/23	広瀬, 太田	48	46	42	634	151									736.8	並作	
																			644.2	並作

付表2 2007年の石川県加賀地方のブナ科樹木3種の結実状況(着果度調査)

樹種	標高 (m)	1/25万地図	着果度調査																平均	区別判断											
			調査地	調査者	調査日	調査本1	調査本2	調査本3	調査本4	調査本5	調査本6	調査本7	調査本8	調査本9	調査本10	調査本11	調査本12	調査本13			調査本14	調査本15	調査本16	調査本17	調査本18	調査本19	調査本20				
ブナ	1250	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋俣	9/1	梶名, 金津	1	2	0	0	0	0	3	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	並作				
	1050	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋俣	9/1	梶名, 金津	2	2	4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.2	並作			
	970	白峰	白峰	大嵐山	8/23	森本, 久司	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	凶作			
	740	中宮	中宮	スーパー林道内	8/21	森, 山下	2	3	1	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.1	並作			
	850	白峰	白峰	白木林道	8/21	古谷, 柳澤, 中村	2	3	0	2	2	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	並作		
	640	加賀丸山	加賀丸山	赤谷	8/21	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作		
	950	市原	市原	中宮スキー場林道山頂近く	9/2	森, 山下	1	0	3	3	1	3	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	並作		
	550	市原	市原	大嵐山	8/27	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	2	1	3	4	2	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	並作		
	650	白峰	白峰	白木林道	8/21	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	1	3	0	0	0	0	0	4	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	並作		
	330	市原	市原	白木林道	8/21	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	0	5	4	2	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	並作		
	350	市原	市原	白木林道	8/27	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	凶作		
	1040	口直海	口直海	セイモアスキー場頂上	8/21	木村, 柳澤, 中村	0	4	0	0	4	0	0	4	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	並作		
	840	福光	福光	奥区玉山・夕霧峠	8/18	阿部, 里見	4	0	4	4	4	4	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	並作		
	400	福光	福光	新保神社裏	8/27	森坂, 梅名, 林	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	並作		
	800	湯涌	湯涌	新保神社裏	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作		
	450	山中	山中	大嵐山	8/21	広瀬, 水田	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作		
	800	加賀丸山	加賀丸山	新保神社裏	8/27	宮下	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.7	並作		
	590	加賀丸山	加賀丸山	新保神社裏	8/27	宮下	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1.8	並作		
	1150	山中	山中	新保神社裏	8/27	宮下	1	0	0	2	2	2	2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1.0	凶作		
																												1.2	並作		
	ミスナラ	1000	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	岩屋俣	9/1	梶名, 金津	3	0	1	3	1	2	2	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	並作		
		800	白峰	白峰	大嵐山	8/23	森本, 久司	3	0	2	3	4	4	3	4	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	並作	
		900	北谷	北谷	柳澤, 中村	8/21	古谷, 柳澤, 中村	0	2	2	3	4	3	0	0	1	2	1	7	2	1	7	2	1	7	2	1	1.7	並作		
		770	白峰	白峰	白木林道	8/21	古谷, 柳澤, 中村	3	1	4	4	3	2	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	並作
		660	白峰	白峰	白木林道	8/21	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	1	2	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	凶作
		740	中宮	中宮	スーパー林道内	9/2	森, 山下	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.17	並作
780		新市原	新市原	新市原温泉	9/2	森, 山下	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	並作	
550		市原	市原	大嵐山	8/27	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	凶作	
1000		口直海	口直海	セイモアスキー場キャンプ場	8/21	木村, 柳澤, 中村	3	1	1	3	3	1	2	0	3	2	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	並作	
580		福光	福光	奥区玉山	8/18	阿部, 里見	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作	
830		湯涌	湯涌	新保神社裏	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	大凶作		
540		山中	山中	大嵐山	9/2	真栄, 柳	1	2	1	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	凶作	
500		越前中川	越前中川	奥民の森	8/21	広瀬, 水田	0	1	2	3	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	凶作	
320		市原	市原	白木林道	8/27	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	3	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	凶作	
880		山中	山中	新保神社裏	8/27	宮下	1	1	1	0	1	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	凶作	
740		加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	新保神社裏	9/1	梶名, 金津	3	1	1	4	4	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.9	並作		
680		福光	福光	奥区玉山	8/27	森坂, 梅名, 林	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作	
850		加賀丸山	加賀丸山	新保神社裏	8/27	宮下	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	並作	
640		加賀丸山	加賀丸山	新保神社裏	8/21	西野, 谷野, 滝沢, 松嶋	3	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作	
																												1.3	並作		
コナラ		260	市原	市原	尾口小学校裏	9/6	坂本, 柳澤	2	4	4	2	3	4	4	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	並作	
		250	別宮	別宮	尾口小学校裏	9/6	坂本, 柳澤	0	0	1	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作	
		630	福光	福光	奥民の森	8/27	森坂, 梅名, 林	0	1	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	凶作	
		300	口直海	口直海	新保神社裏	9/6	坂本, 柳澤	2	0	0	3	4	1	0	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	並作
		220	別宮	別宮	尾口小学校裏	9/6	坂本, 柳澤	0	2	0	4	4	4	3	0	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2.2	並作
		375	福光	福光	奥民の森	8/27	森坂, 梅名, 林	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作
	220	金沢	金沢	尾口小学校裏	8/27	森坂, 梅名, 林	2	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	凶作	
	420	福光	福光	奥民の森	8/18	阿部, 里見	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	凶作	
	75	金沢	金沢	尾口小学校裏	9/1	山崎, 里見, 阿部	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	凶作	
	270	湯涌	湯涌	尾口小学校裏	9/1	山崎, 里見, 阿部	1	0	0	4	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	並作	
	50	粟生	粟生	尾口小学校裏	8/23	森本, 久司	1	4	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	凶作	
	60	粟生	粟生	尾口小学校裏	8/23	森本, 久司	0	2	1	0	3	1	0	3																	

付表3 2007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		雄花序調査		着果度調査		
			加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断	豊凶判断	
ブナ	白山市白峰 市ノ瀬(別当合付近)	1,250	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋保	1,200	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市白峰 大廬山	970	白峰	白峰	大凶作	大凶作	凶作	凶作	
	白山市中宮 スーパー林道内 親谷の湯付近	740	中宮	中宮	凶作	凶作	豊作	豊作	
	白山市白峰 白木峠林道	900	北谷	北谷	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市中宮 中宮スキー場林道山頂近く	640	加賀丸山	加賀丸山	大凶作	大凶作	凶作	凶作	
	中宮トレッキングコース入口付近	950	市原	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市尾添 大林	550	市原	市原	大凶作	大凶作	並作	並作	
	白山市鶴ヶ谷	650	白峰	白峰	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市弘師ヶ野町	330	市原	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市瀧波	350	市原	市原	凶作	凶作	並作	並作	
	白山市河内町内尾 セイモアスキー場頂上	1,040	口直海	口直海	凶作	凶作	並作	並作	
	金沢市奥匠主山・夕霧峠	-	鶴光	鶴光	大凶作	大凶作	並作	並作	
	金沢市菊水町	400	鶴光	鶴光	大凶作	大凶作	並作	並作	
	金沢市 順尾山	830	湯涌	湯涌	大凶作	大凶作	大凶作	大凶作	
	加賀市山中温泉大士町 大士の裏 (斧入らすの森までのブナ林)	450	山中	山中	大凶作	大凶作	大凶作	大凶作	
	小松市花立越え	860	加賀丸山	加賀丸山	凶作	凶作	並作	並作	
	小松市岩淵町 新保神社裏	590	加賀丸山	加賀丸山	凶作	凶作	並作	並作	
	小松市鈴ヶ岳	1,150	山中	山中	凶作	凶作	凶作	凶作	
	ミズナラ	白山市白峰 市ノ瀬 岩屋保	1,000	加賀市ノ瀬	加賀市ノ瀬	豊作	豊作	豊作	豊作
白山市白峰 大廬山		-	白峰	白峰	豊作	豊作	並作	並作	
白山市白峰 白木峠林道		900	北谷	北谷	凶作	凶作	並作	並作	
白山市白峰 谷峠		770	北谷	北谷	豊作	豊作	並作	並作	
白山市鶴ヶ谷 スーパー林道内 親谷の湯付近		660	白峰	白峰	凶作	凶作	並作	並作	
白山市中宮 中宮スキー場林道		740	中宮	中宮	大凶作	大凶作	並作	並作	
白山市尾添(岩間温泉) 新岩間温泉		780	新岩間	新岩間	大凶作	大凶作	並作	並作	
白山市尾添 大林		550	市原	市原	大凶作	大凶作	並作	並作	
白山市河内町内尾 セイモアスキー場キャンプ場		1,000	口直海	口直海	豊作	豊作	凶作	凶作	
金沢市匠主山 西尾平		580	福光	福光	凶作	凶作	大凶作	大凶作	
金沢市 順尾山		830	湯涌	湯涌	大凶作	大凶作	凶作	凶作	
加賀市山中温泉 泉民の森		540	山中	山中	凶作	凶作	凶作	凶作	
加賀市山中温泉 刈安山		500	越前中川	越前中川	豊作	豊作	凶作	凶作	
白山市佐良(瀧波)		320	市原	市原	大豊作	大豊作	凶作	凶作	
小松市鈴ヶ岳		880	山中	山中	凶作	凶作	並作	並作	
コナラ		白山市瀧戸 尾口小学校裏	260	市原	市原	並作	並作	豊作	豊作
		白山市河内町福岡	250	別宮	別宮	豊作	豊作	凶作	凶作
		金沢市 犀鶴林道沿い	630	鶴米	鶴米	並作	並作	凶作	凶作
		白山市河内町口直海	300	口直海	口直海	並作	並作	並作	並作
		白山市出合町	220	別宮	別宮	並作	並作	豊作	豊作
	金沢市住吉町	375	鶴米	鶴米	豊作	豊作	凶作	凶作	
	金沢市平栗	220	金沢	金沢	並作	並作	凶作	凶作	
	金沢市 匠主山	420	福光	福光	並作	並作	凶作	凶作	
	金沢市角間町	75	福光	福光	並作	並作	凶作	凶作	
	金沢市湯涌町	270	湯涌	湯涌	並作	並作	凶作	凶作	
	能美市菜丸町 辰口庁舎裏	50	粟生	粟生	並作	並作	凶作	凶作	
	能美市徳山町 辰口丘陵公園	60	粟生	粟生	並作	並作	凶作	凶作	
	小松市吉竹町 いこいの森	40	小松	小松	並作	並作	凶作	凶作	
	小松市 西俣県有林	320	尾小屋	尾小屋	並作	並作	並作	並作	
	加賀市山中温泉 泉民の森	540	山中	山中	並作	並作	並作	並作	
	加賀市山中温泉 刈安山山頂部	540	越前中川	越前中川	並作	並作	凶作	凶作	

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

# 白山の室堂と南竜ヶ馬場に侵入したオオバコの個体数とサイズの年次変化

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

## YEARLY CHANGES IN THE NUMBER AND SIZE OF *PLANTAGO ASIATICA* L. AT MURODO AND MINAMIRYUGABANBA ON MT. HAKUSAN

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

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

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

### はじめに

白山では白山外来植物対策事業として、ポランテ  
ィアによる低地性植物の除去作業が、室堂（標高約  
2,450m）では2004年からスズメノカタビラ（*Poa  
annua* L.）を中心にオオバコ（*Plantago asiatica* L.）,  
フキ（*Petasites japonicus* (Sieb. et Zucc.) Maxim.）,  
シロツメクサ（*Trifolium repens* L.）を対象に、南竜  
ヶ馬場（標高約2,080m）では2005年からオオバコ、  
シロツメクサ、スズメノカタビラを対象に、それぞ  
れ行われている。しかしながら、これらの植物は踏  
みつけや刈り取りなどのある人為的攪乱環境に適  
応した雑草性植物であるため、いったん定着した個  
体群を完全に除去するのは容易ではない。したがっ  
て、白山の高山・亜高山帯において、低地性植物  
が自生種や景観へ及ぼす影響を低減・緩和するた  
めの防除策と、新たな侵入や分布拡大の防止策を  
講じる必要がある（中山ら、2005）。

著者らは、低地性植物の白山の高山・亜高山帯  
への侵入経路や自生種への影響を調査する過程  
で、2004年以前に分布記録がない地点でオオバ  
コの生育を確認した（中山ら、2005；中山ら、  
2006）。これらのような侵入後まもないオオバ  
コ個体群において成長や繁殖の過程を追跡調査  
して、侵入後の動態を明らかにすることは、低  
地性植物による害の予防策

を講じる上で重要な知見をもたらすと考えら  
れる。本報告では、室堂と南竜ヶ馬場におけ  
る侵入初期のオオバコ個体群について、個  
体数とサイズの年次変化について取りまと  
めた。あわせて、亜高山帯以上で2007年  
に新たに確認されたオオバコの分布状況  
と、南竜ヶ馬場で実施した除去作業後の  
オオバコ群落の変化について報告し、白  
山におけるオオバコの侵入対策について  
考察する。

### 調査地および方法

白山の高山・亜高山帯において、2004年以  
降にオオバコの侵入が確認された室堂と  
南竜ヶ馬場（標高約2,080m）では、オ  
オバコの個体数と個体サイズを調査した  
（図1）。また、砂防新道から室堂に至  
る登山道を踏査し、オオバコが新たに  
確認された場合には位置と個体数を記  
録した。さらに、以前から多数のオオ  
バコが侵入している南竜ヶ馬場では、  
除去作業の効果を検証するために、除  
去後のオオバコ群落の変化を観察した。

室堂では、2005年にオオバコの侵入が  
確認された室堂センターの五葉坂側の  
センター南西に面する平坦な場所で、  
約15m×約8mの範囲を調査区として  
（図2）、個体数を調査した。また、  
調査区内に生育する個体のうち、ま  
ばらに分布している場所では全個  
体について、密集して分布している  
場所ではラン

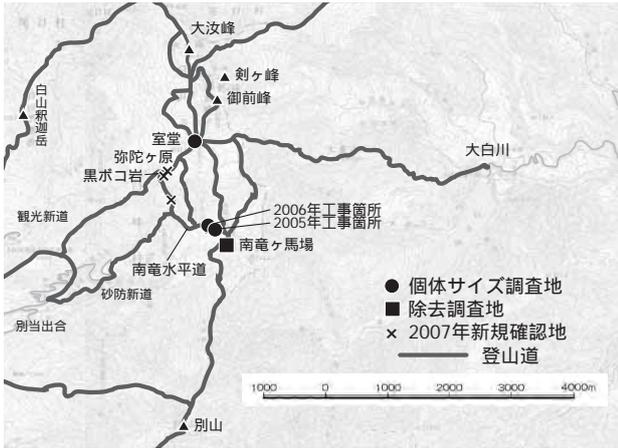


図1 調査地

国土地理院発行 5万分の1地形図「越前勝山」「白山」を使用。

ダムに30個体以上を選んで、葉の枚数や大きさを計測した。ただし、開花している個体は全て計測した。調査は2005年8月19日、2006年8月18日および2007年10月9日に実施した。

南竜水平道では、2005年10月と2006年10月に木道工事が実施されている。工事箇所のうち、2006年にオオバコの侵入が確認された2つの場所をそれぞれ調査区AとBとして(図3)、個体数を調査し、また個体が密集し計測が困難な場合を除き、調査区内に生育するすべての個体の葉の枚数や大きさを計測した。調査は2006年10月20日と、2007年10月23日および30日に実施した。

計測した葉の枚数や大きさは個体サイズの指標と

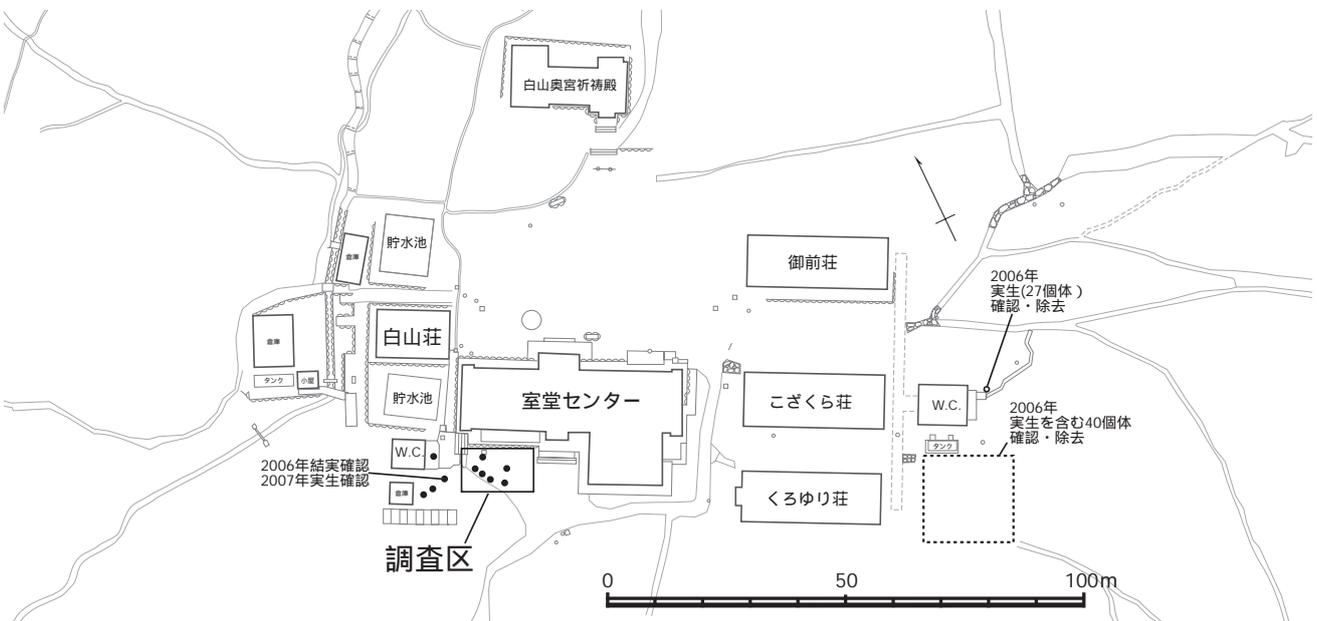


図2 室堂における調査範囲

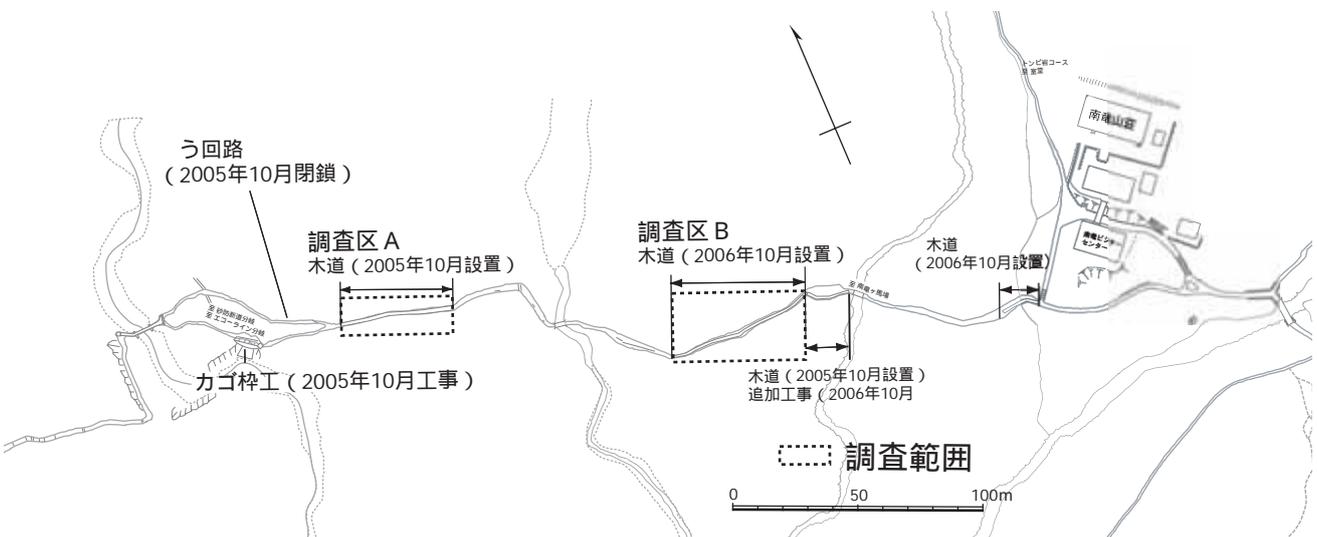


図3 南竜水平道における調査範囲

なる。葉の枚数（以下NLとする。他も同様）は、葉身がほぼ展開して葉柄が伸長しつつある若い葉を含めた本葉の現存数である。葉の大きさについては、最大の葉を1枚選び、葉脈数（LV）を数え、また葉身の長さ（LL）、葉身の幅（WL）、葉柄の長さ（LS）をメジャーを使用してmm単位で計測した。その後、葉面積の指標として最大葉の長さ×幅を掛け合わせた値（LL\*WL）を、葉の形態の指標として葉身の幅を長さで割った値（WL/LL）と葉柄の長さを葉の長さ（葉身と葉柄の長さを足したもの）で割った値（LS/(LL+LS)）を求めた。これらの形質について、年次や場所によって違いが認められるかどうかを統計的に検証した。なお、年次間で異なる個体を測定した場合や個体識別できなかった場合があるので、各形質の測定値は年次間で対応のない独立したデータとして扱った。統計解析には統計解析パッケージR var.2.6.1（R Development Core Team, 2007）を使用した。そのうちKruskal-Wallis検定とSchefféの方法による対比較には、群馬大学社会情報学部情報行動学科情報行動学講座の青木繁伸博士がインターネット上に公開しているプログラム「クラスカル・ウォリス検定（plus 多重比較）」（<http://aoki2.si.gunma-u.ac.jp/R/kruskal-wallis.html>）を用いた。

南竜ヶ馬場では、2005年からボランティアによるオオバコの除去作業が行われている。除去方法としては、地表面の土砂を掘り起こすことのないように、根切や鋏などの刃先を地表すれすれあるいは地中に差し込んでオオバコの地上部のみを切除している。その効果を検証するために、南竜ヶビン前（図1）に50cm×50cmの調査区を2個設置し、2005年10月6日に同様の方法で地上部を除去して、その後の群落の変化を1年間観察した。

#### 結果および考察

##### 室堂におけるオオバコの個体数とサイズの変動

室堂の調査区におけるオオバコの個体数（2005年の個体数に対する割合）は、2005年では329個体（100%）、2006年では107個体（32.5%）、2007年では82個体（24.9%）と、年々減少した（表1）。この調査区では2005年7月28日に初めてオオバコの生育が確認され、同年8月19日に記録された329個体はすべて出芽後1年未満の実生と判断された（中山ら、2005）。その後は2007年の調査まで、この調査区では実生は確認されていない。ただし、室堂でも、調査区域外にある倉庫前で2006年に開花・結実して

いた個体の周囲では、2007年に実生が確認された（図2）。また、2006年9月16日にはくろゆり荘東側の裸地（図2）に実生を含む40個体のオオバコが新たに確認されている。調査区のある室堂センターの五葉坂側の平坦面は2001年に室堂センターの改築工事で出た残土を整地のために投入した場所で（中山ら、2005）、また、2004年の秋には、し尿処理タンクが低地からヘリコプターで運ばれているので、これらの作業の際にオオバコの種子が持ち込まれて2005年に発芽したと考えられる。オオバコの種子が土中で生存できる期間はほとんど調べられていないが、白山の南竜ヶ馬場の地表直下に埋めた種子では1年後でも発芽能力が維持されていた（中山、未発表）。室堂の調査区で新規参入個体が見られなかったのは、2005年までに持ち込まれて地表にあった種子のほとんどは発芽して、その後は強く踏み固められているのでたとえ土中に種子があっても光発芽性をもつオオバコの種子（山本、1978）は発芽できず、さらに新たな種子の持ち込みも少なかったためと考えられる。しかし、土が掘り返されるような攪乱が生じて埋土種子が地表に現れたり、開花・結実した個体が種子を散布することによって、調査区域にも新規個体が参入してくる可能性はある。

オオバコの分布は、2005年では室堂センターの建物の階段の脇、基礎部分、コンクリートで固められたマンホールや止水弁の周囲、ロープ柵の周囲に集中していた（図4）。2006年には、マンホールや止水弁の周囲のオオバコはほとんど消失していた（図4）。これらの範囲は人の踏みつけが多くほぼ裸地化しており、タカネスイバ（*Rumex lapponicus* (Hiitonen) Czernov）やミヤマガラシ（*Barbarea orthoceras* Ledeb.）の幼植物と、以前から侵入しているスズメノカタビラがわずかに見られるだけであった。2006年まで生き残っていたオオバコは、人があまり歩かないロープ柵の周囲に多く分布していた（図4）。2007年では個体の位置は記録していないが、生き残っていた個体の分布範囲は2006年とほぼ同様であった。オオバコでは、出芽した実生の多くは定着できずに死亡し（松尾、1988）、成長後も様々な攪乱やストレスが個体の死亡要因となることが知られている（中山ら、1997）。白山の亜高山帯に侵入したオオバコでも、風雨や雪、登山者による踏みつけにさらされることの多い砂防新道と南竜水平道の分岐点（標高2,100m）に生育していた個体は、2005年の夏までに繁殖することなく消滅している（中山

表1 室堂におけるオオバコの個体数と葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差) の年次間差異

調査年	個体数	NL (枚)**	VL (本)***	LL (mm)***	WL (mm)***
2005年	329	3.5 ± 1.1 (n=89) a	3.0 ± 0.2 (n=89) a	13.9 ± 5.2 (n=89) a	9.4 ± 3.7 (n=89) a
2006年	107	4.6 ± 1.6 (n=39) b	4.3 ± 1.1 (n=39) b	32.4 ± 11.8 (n=39) b	24.6 ± 9.5 (n=39) b
2007年	82	3.9 ± 1.6 (n=34) ab	3.9 ± 1.0 (n=34) b	35.1 ± 16.2 (n=29) b	25.2 ± 11.6 (n=33) b

調査年	LS (mm)***	LL*WL***	WL/LL*	LS/(LL+LS)***
2005年	4.7 ± 2.7 (n=89) a	147.2 ± 114.2 (n=89) a	0.69 ± 0.14 (n=89) a	0.24 ± 0.07 (n=89) a
2006年	15.2 ± 8.5 (n=39) b	892.4 ± 601.3 (n=39) b	0.79 ± 0.22 (n=39) b	0.31 ± 0.09 (n=39) b
2007年	23.6 ± 13.2 (n=34) b	989.0 ± 910.0 (n=28) b	0.70 ± 0.07 (n=28) ab	0.37 ± 0.07 (n=29) c

Kruskal-Wallis検定によるP値: \* < 0.05, \*\* < 0.01, \*\*\* < 0.001

異なるアルファベット間にはSchefféの方法による対比較で有意水準5%で有意な差があることを示す

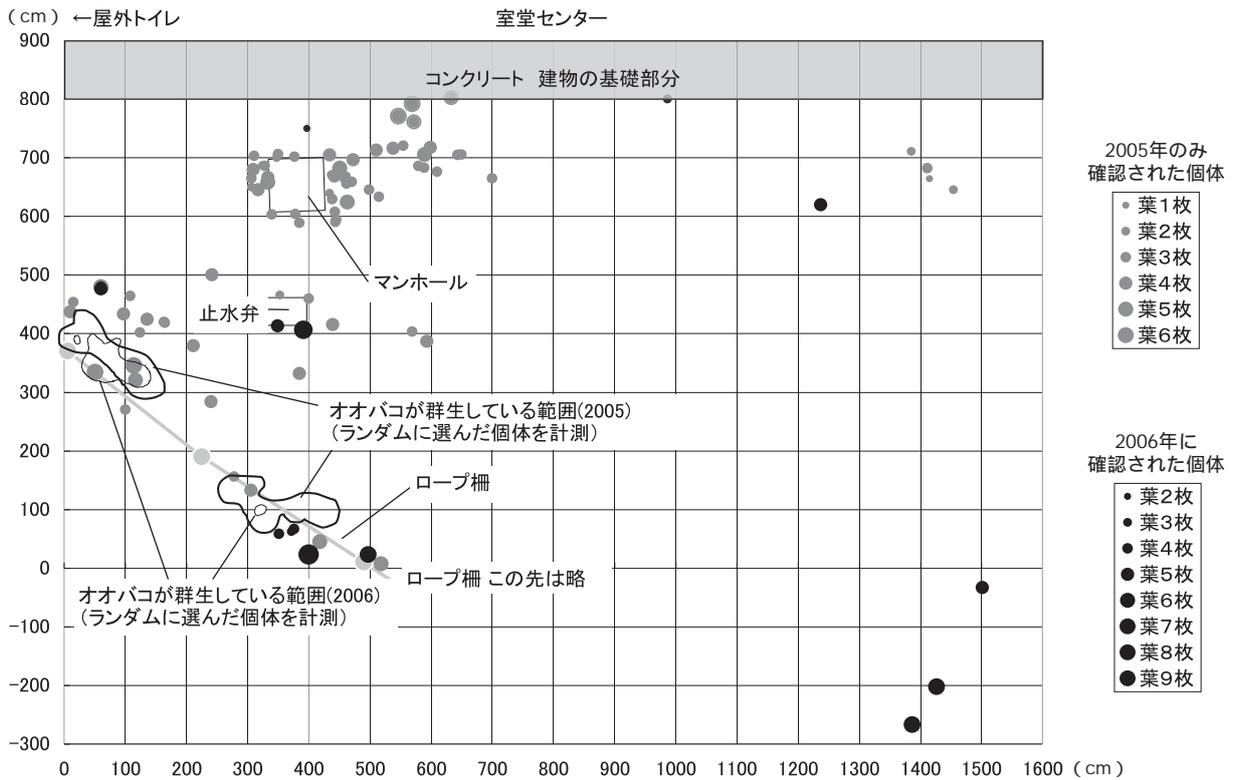


図4 室堂におけるオオバコの分布 (2005年, 2006年)

ら, 2005)。さらに気象条件が厳しいと考えられる室堂では, 特に踏みつけの多い場所で死亡する個体が多かったものと考えられる。

以上のように, 室堂の調査区で2005年に出芽したオオバコでは, その後の2年間で個体数が減少したが, 生き残った個体の多くはサイズを増加させていた(図5~9)。個体サイズの指標となる葉の枚数や大きさには, すべての形質で年次間で有意な差がみられた(表1)。年次間での対比較では, ほとんどの形質で2005年と2006年の間と2005年と2007年の間には有意差がみられたが, 2006年と2007年の間には有意水準5%での差はなかった(表1)。したがって, 出芽から1年以内の実生と2年目(1年後)

の個体では葉の大きさや形に差があるが, 出芽後2年以上が経過してある程度まで成長した個体では葉の大きさや形があまり変化しないと考えられる。ただし, 葉柄の長さは変動が大きく, 有意水準5%での差はなかったものの2006年と2007年の間で平均値は増加し, 個体ごとのばらつき(標準偏差)も大きくなっていった。また葉長に対する葉柄の割合LS/(LL+LS)は年次ごとに有意に大きくなっていった。また, 2007年に計測した個体では, LSとLL\*WLとの間とLSとNLとの間には有意な正の相関が見られ, 葉の大きな個体や, 枚数の多い個体ほど, 葉柄は長くなっていった(図10, 11)。葉柄の長さは環境条件の変化によって大きく変動し, とく弱光下では著し

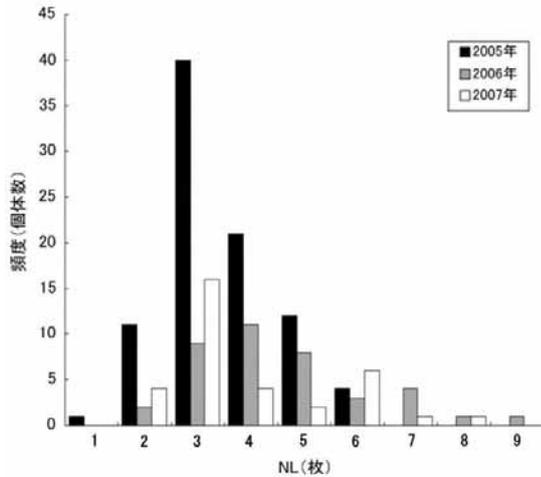


図5 室堂におけるオオバコの葉数の頻度分布 (2005～2007年)

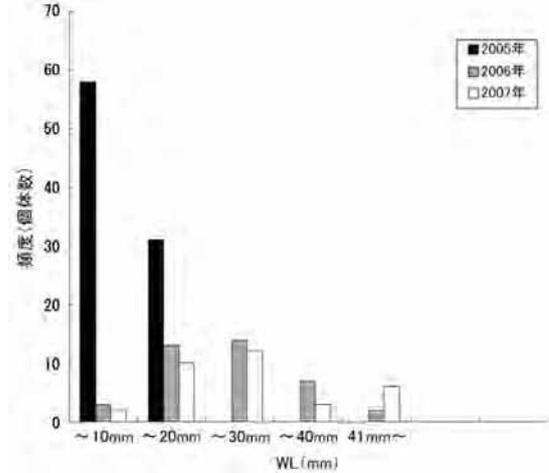


図8 室堂のオオバコの最大葉の幅の頻度分布 (2005～2007年)

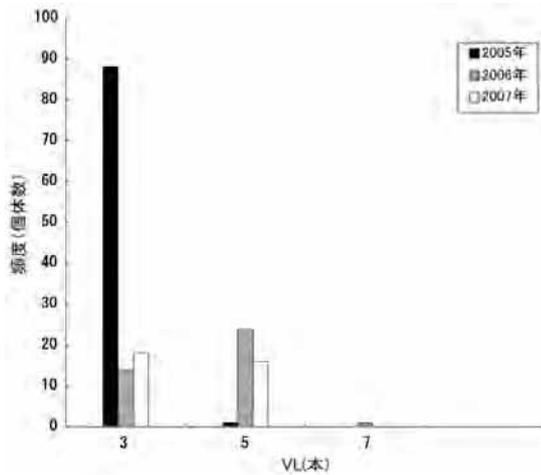


図6 室堂におけるオオバコの最大葉の葉脈数の頻度分布 (2005～2007年)

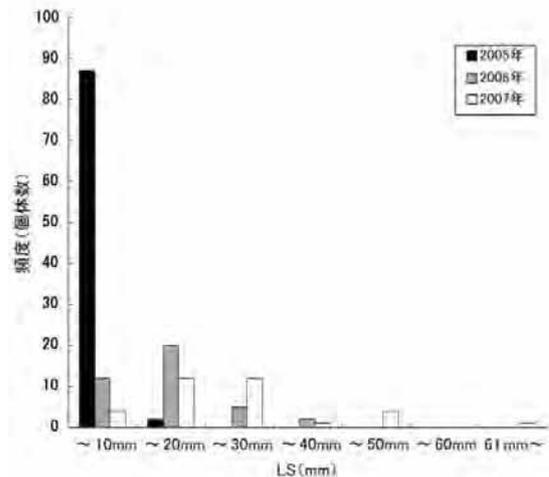


図9 室堂のオオバコの最大葉の葉柄長の頻度分布 (2005～2007年)

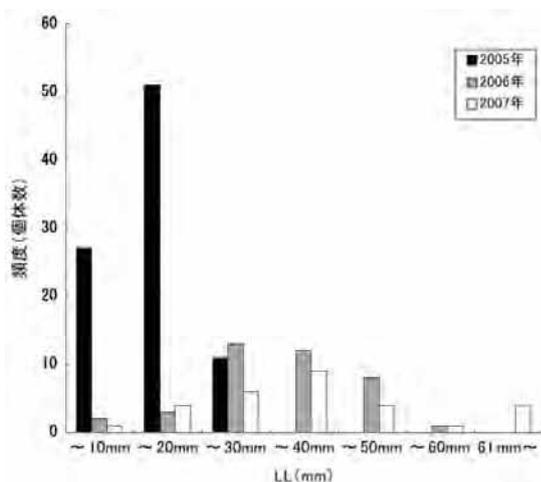


図7 室堂におけるオオバコの最大葉の葉身長の頻度分布 (2005～2007年)

く伸長する(中山, 1997)。オオバコの葉柄長に見られた年次間や個体間での変動は, 周囲の個体の大きさや密度の変化に対応したり, 個体内での葉の重なりを防ぐために生じたものと考えられる。

開花した個体数は, 2006年には2個体であったが, 2007年には7個体に増加した。2007年に調査した個体のサイズを開花個体と非開花個体に分けて見ると, 個体サイズの指標であるNL, VL, LL, WL, LS, LL\*WLでは, 開花個体が非開花個体よりも有意に大きかった(連続性の補正をしたWilcoxonの順位検定 $P < 0.05$ , 表2)。多くの植物には開花成熟するために必要な大きさ(開花の臨界サイズ)がある。オオバコでも出穂時の個体サイズ(最大葉の葉身長×葉身幅×葉の厚さ×葉数の常用対数値)に開花個体と非開花個体との間に差異があることから,

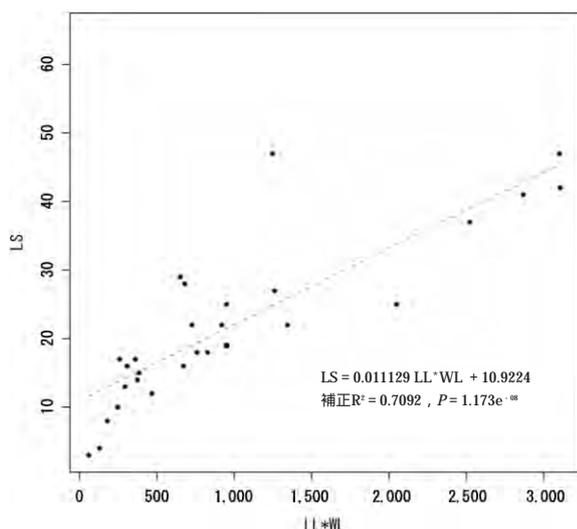


図10 2007年の室堂におけるオオバコの最大葉の葉身の長さ×幅 (LL \* WL) と最大葉の葉柄長 (LS) との関係

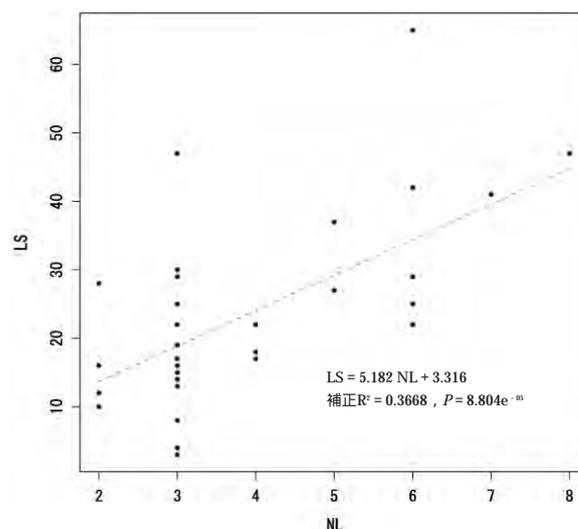


図11 2007年の室堂におけるオオバコの葉数 (NL) と最大葉の葉柄長 (LS) との関係

表2 室堂における2007年に測定したオオバコの開花・非開花別の葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差)

	NL (枚)**	VL (本)**	LL (mm)**	WL (mm)**
開花個体	5.7 ± 1.5 (n= 7)	5.0 ± 0.0 (n= 7)	59.3 ± 6.5 (n= 4)	40.2 ± 6.9 (n= 6)
非開花個体	3.4 ± 1.3 (n=27)	3.7 ± 1.0 (n=27)	31.3 ± 13.8 (n=25)	21.9 ± 9.7 (n=27)
	LS (mm)**	LL*WL*	WL/LL*	LS( LL+ LS )
開花個体	36.9 ± 14.6 (n= 7)	2556.7 ± 526.0 (n= 3)	0.78 ± 0.07 (n= 3)	0.36 ± 0.07 (n= 4)
非開花個体	20.1 ± 10.6 (n=27)	800.9 ± 751.3 (n=25)	0.69 ± 0.06 (n=25)	0.38 ± 0.07 (n=25)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値: \* < 0.05, \*\* < 0.01, \*\*\* < 0.001

表3 南竜水平道の調査区A (2005年工事箇所)におけるオオバコの個体数と葉の形態的形質 (平均値 ± 標準偏差)の年次間差異

調査年	個体数	NL (枚)**	VL (本)**	LL (mm)**	WL (mm)**
2006年	83	3.5 ± 1.1 (n=66)	3.0 ± 0.0 (n=66)	20.6 ± 9.1 (n=66)	14.5 ± 5.8 (n=66)
2007年	37	4.9 ± 2.5 (n=37)	4.0 ± 1.0 (n=37)	44.2 ± 23.0 (n=37)	32.8 ± 18.2 (n=37)
調査年		LS (mm)**	LL*WL**	WL/LL	LS( LL+ LS )**
2006年		10.6 ± 6.2 (n=66)	346.8 ± 308.3 (n=66)	0.72 ± 0.10 (n=66)	0.33 ± 0.09 (n=66)
2007年		32.5 ± 17.4 (n=37)	1,838.1 ± 1,649.3 (n=37)	0.73 ± 0.13 (n=37)	0.42 ± 0.07 (n=37)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値: \* < 0.05, \*\* < 0.01, \*\*\* < 0.001

開花の臨界サイズが存在すると考えられている (中山, 1997)。室堂では、オオバコは出芽後 1 年以内では開花できるサイズにまでは成長できず、開花には出芽から 1 年 ~ 2 年、あるいはそれ以上の期間が必要と考えられる。

南竜水平道におけるオオバコの個体数とサイズの変動

南竜水平道の調査区A (2005年10月木道設置箇所)では、2006年に83個体のオオバコが初めて確認された (中山ら, 2006)。2007年には実生は確認されず、

37個体 (前年比44.6%) に減少した (表 3)。個体サイズの指標となる葉の枚数や大きさには、すべての形質において2006年と2007年との間で有意な差がみられた (連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定  $P < 0.05$ , 表 3)。葉形の指標であるWL/LLには有意な変化がみとめられなかった。室堂における出芽当年 (2005年) と翌年 (2006年) での比較と同様に、出芽した翌年にはオオバコの個体数が大きく減少し、生き残った個体ではサイズが増加していた。この調査区では、オオバコは木道脇の裸地化した部分に生育していた。木道の設置後には人の踏みつけが

表4 南竜水平道におけるオオバコの実生の個体数と葉の形態的形質（平均値±標準偏差）の発生年次間差異

発生年(調査区)	個体数	NL(枚)**	VL(本)**	LL(mm)**	WL(mm)**
2006年(調査区A)	66	3.5±1.1 (n=66)	3.0±0.0 (n=66)	20.6±9.1 (n=66)	14.5±5.8 (n=66)
2007年(調査区B)	41	4.7±1.2 (n=41)	3.3±0.7 (n=41)	25.6±10.6 (n=41)	19.8±8.8 (n=41)

発生年(調査区)	LS(mm)**	LL*WL**	WL/LL**	LS/(LL+LS)*
2006年(調査区A)	10.6±6.2 (n=66)	346.8±308.3 (n=66)	0.72±0.10 (n=66)	0.33±0.09 (n=66)
2007年(調査区B)	14.7±8.4 (n=41)	592.1±578.6 (n=41)	0.77±0.12 (n=41)	0.35±0.06 (n=41)

連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定によるP値：\* $<0.05$ ，\*\* $<0.01$ ，\*\*\* $<0.001$

ほとんどないので、オオバコの死亡要因は気象や個体間での競争、チシマザサの落葉に地表が覆われたことなどと考えられる。調査区B（2006年10月木道設置箇所）では、木道が設置された直後の2006年10月に1個体の実生が確認された（中山ら，2006）。2007年の調査では42個体が確認され、その形態的な特徴から41個体は2007年に発芽した実生で、1個体は前年に確認された個体であると考えられた。木道工事では、2005年から2006年にかけて南竜山荘横に浄化槽を新設した際に出た残土を敷き詰めており、この残土は工事までは野営場に仮置きされていた（石川県自然保護課，私信）。したがって、新たに発生したオオバコは、南竜ヶ馬場の山荘周辺や野営場に以前から侵入しているオオバコの種子が残土とともに運ばれて発芽した可能性がある。

調査区Aで2006年に出芽した実生と調査区Bで2007年に出芽した実生では、すべての形態的形質に有意な差がみられた（連続性の補正をしたWilcoxonの順位和検定 $P<0.05$ ，表4）。すなわち、南竜水平道において2006年に出現した実生は、2007年の実生に比べ、葉は小さく、葉形は縦長で、葉柄は長かった。亜高山帯や高山帯では雪どけの時期が大きく変動する場合があります、そのために生育期間や生育温度が年次で大きく変動して、同じ場所に生育する植物の成長に影響することがある（柴田，1985）。白山では2005年12月～2006年2月の「平成18年豪雪」の影響で雪どけが遅れたことから、オオバコの実生サイズで見られた年次間での違いには生育期間の短縮が影響している可能性がある。

#### 砂防新道から室堂に至る登山道でのオオバコの侵入状況

弥陀ヶ原（標高2,330m）の木道脇では、2007年7月31日に1個体の侵入が確認された（図1）。また、同日、黒ボコ岩（標高2,320m）の周囲に2個体が確認された（図1）が、これらのオオバコの侵入の原因は不明である。なお、弥陀ヶ原では2005年に今回

とは異なる地点で2個体が確認され、うち1個体は年内に開花したが（中山ら，2005）、2006年以降にはこれらの個体や実生は確認されていない。

砂防新道の南竜分岐より上の登山道工事箇所（標高2,143m）では、2007年8月17日に7個体が確認され、うち2個体は開花していた（図1）。この場所では2006年に登山道整備のための工事が行われたので、工事の際に持ち込まれた種子が発芽して成長した個体と考えられる。

南竜水平道の2005年10月にカゴ砕工が行われ土砂が投入された地点（図3）では、2006年に5個体が確認されていたが（中山ら，2006）、2007年には12個体に増加していた。また、2005年10月に閉鎖された南竜水平道のう回路（図3）では、2007年10月23日にフキとスズメノカタビラのほか、オオバコの侵入を確認した。オオバコは67個体が確認され、うち35個体は結実していた。この場所には、南竜山荘横に浄化槽を新設した際に出て野営場に仮置きしていた土砂を2005年秋に投入している。工事の時期と個体サイズから判断して、この個体は2006年には出現していたと考えられる。

オオバコが新たに確認されたこれらの地点は、近年に木道が設置されたり建造物が改修された場所である。白山の亜高山帯や高山帯では、これらの工事に伴ってオオバコは分布を拡大していると考えられる。したがって、低地から建築資材等を運び上げる際に種子の付着・混入に注意するのはもちろん、低地性植物の定着した場所からの土砂の移動は亜高山・高山帯の中であっても避けるべきである。白山では今後も亜高山帯や高山帯において登山道整備の工事が予定されているので、工事終了後からオオバコを含む低地性植物の侵入状況を監視し、侵入が確認された場合には早急に除去して、低地性植物の分布拡大を防いでいくことが必要である。



写真1 南竜ケビン前のオオバコ除去調査  
(2005.10.6)  
矢印がオオバコ除去区



写真2 南竜ケビン前のオオバコ除去調査  
(2006.7.27)  
矢印がオオバコ除去区



写真3 南竜ケビン前のオオバコ除去調査  
(2006.7.27)  
多数の実生が発芽している。矢印は実生ではない個体。



写真4 南竜ケビン前のオオバコ除去調査  
(2006.8.27)  
除去区外のおオバコは開花しているが、除去区のおオバコは未開花。



写真5 南竜ケビン前のオオバコ除去区のおオバコ  
(2006.9.26)  
除去区のおオバコも開花、除去区外のおオバコは結実。



写真6 南竜ケビン前のオオバコ除去区のおオバコ  
(2006.10.20)  
除去区のおオバコも結実(一部の花茎では開花)。

## 南竜ヶ馬場における除去作業後のオオバコ群落の変化

2005年10月6日に除去作業を実施した南竜ヶ馬場のケビン前(写真1)では、翌2006年7月27日に実生が確認された(写真2, 3)。除去区で実生でない個体は数個体であった。オオバコの生長点は地表+3mm~-10mm(50個体の平均で-3.9mm)にあるので(柳原, 1990), 根切や鋏の刃先を土に少し差し込んで、オオバコの地下数mmから上を切除すれば、再生する個体はほとんどなくなると考えられる。

同年8月27日には、除去区外ではオオバコは開花していたが、除去区には開花したオオバコはなかった(写真4)。同年9月26日には除去区でもオオバコは開花を始め(写真5)、同年10月20日の除去区では開花や結実しているオオバコがみられた(写真6)。

柴田(1985)は、標高600mにおけるオオバコは実生から当年中に開花が可能になるが、標高2,000mに移植されたものでは5年後でも着花しないと報告している。しかし、白山では、高山帯の室堂において出芽から2年目に開花・結実する個体がみられた。また、亜高山帯の南竜ヶ馬場では、発芽から1年で開花・結実まで成長した。南竜ヶ馬場でもケビン前は雪どけも早く日当たりもよい場所であり、コンクリートによる輻射熱により周囲より温度が高い可能性がある。亜高山帯でもこのような場所では、オオバコは出芽した当年中に開花・結実できることが明らかになった。

オオバコは、生育条件がよければ1年で1個体から2,000~8,000粒以上の種子を生産する(中山ほか, 1997)。また、富山県の立山に侵入しているオオバコでは結実期に個体あたり302~1,552粒(弥陀ヶ原, 標高1,960m)および141~2,848粒(天狗平, 標高2,300m)の種子を付けていた(Kawano and Matsuo, 1983)ことから、オオバコは白山の亜高山帯や高山帯でも多量の種子を生産できると考えられる。したがって、室堂のように侵入の初期にあるオオバコ個体群については開花・結実前にすべて除去するのがよく、オオバコがすでに広範囲に分布している南竜ヶ馬場では葉の枚数やサイズから開花可能と判断できる個体を優先的に駆除して分布拡大を防ぐことが重要である。

## 摘 要

白山の高山・亜高山帯において、2004年以降にオオバコの侵入が確認された室堂と南竜水平道で、オオバコの個体数とサイズを経年調査した。室堂では、2005年に初めてオオバコが確認され、翌年以降オオバコの個体数は減少したが、生き残った個体ではサイズが大きくなり、開花個体も出現した。調査区内では2005年以降に新たに出芽した個体は確認されていないが、開花個体からの種子供給によって新規に個体が出現する可能性はある。南竜水平道の2005年に木道が設置された場所では、2006年に初めてオオバコが確認され、翌年には個体数は減少したが、サイズは大きくなっていった。また、南竜水平道で2006年と2007年に発生した実生のサイズには違いが見られ、2006年の豪雪のために生育期間が短縮された影響が考えられた。

2007年には、弥陀ヶ原、黒ボコ岩、砂防新道の南竜分岐より上の登山道工事箇所および南竜水平道回路で、新たにオオバコの侵入が確認された。これらの場所で近年に行われた木道設置や建造物改修の工事に伴ってオオバコは分布を拡大していると考えられた。また、亜高山帯の南竜ヶ馬場での除去作業の効果を検証するために除去後のオオバコ群落の変化を観察したところ、ケビン前では除去の翌年に実生が出現し、それから3か月程度で結実する個体があった。高山帯の室堂でも出芽から2年目に開花・結実する個体が現れた。これらのことから、亜高山帯・高山帯における登山道整備等の工事箇所については、工事終了後からオオバコを含む低地性植物の侵入状況を監視し、侵入が確認された場合には開花・結実までに早急に除去して、低地性植物の分布拡大を防いでいくことが必要である。

## 謝 辞

本調査の一部は平成17年度の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」の行事参加者、北陸朝日放送製作スタッフの森哲夫氏の協力を得て行われた。また、室堂での調査には室堂を管理・運営している(財)白山観光協会の協力を得た。これらの方に謝意を表します。

文 献

- Kawano S. and Matsuo K. (1983) Studies on the life history of the Genus *Plantago* I. Reproductive energy allocation and propagule output in wild populations of a ruderal species, *Plantago asiatica* L., extending over a broad altitudinal gradient. J. Coll. Lib. Arts. Toyama Univ. (Nat. Sci.), 16, 85 - 112 .
- 松尾和人 (1988) オオバコ . Newton special issue 植物の世界第 1 号 (河野昭一監修), 教育社, 134 - 135 .
- 中山祐一郎 (1997) オオバコの種生態学的研究 - 神社仏閣境内における矮小型オオバコの成立 - . 京都大学大学院農学研究科博士論文, 121pp .
- 中山祐一郎・梅本信也・草薙得一 (1997) オオバコ種内 2 型 (普通型と minima 型) の生活史特性 . 雑草研究, 42, 97 - 98 .
- 中山祐一郎・野上達也・柳生敦志 (2005) 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 (4) 高山帯および亜高山帯上部で新たに確認されたオオバコの分布 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 32, 9 - 15 .
- 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 .
- R Development Core Team (2007) 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>.
- 柴田 治 (1985) 高地植物学 . 内田老鶴圃, 308pp .
- 山本光男 (1978) オオバコ (*Plantago asiatica* L.) 種子の発芽と光の効果 . 植物生態論集, 429 - 437 .
- 柳原欣彌 (1990) オオバコを用いた実験・観察 (2) - 教材化をめざして - . 遺伝, 44(1), 66 - 65 .

# 白山判官堂湿原のトンボ類を中心とする動物相

上馬 康生 石川県白山自然保護センター  
佐川 貴久 石川県白山自然保護センター

## A PRELIMINARY REPORT OF ODONATA AND SUCH LIEK FAUNAS OF HANGANDO MOOR IN MT. HAKUSAN

Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Takahisha SAGAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

### はじめに

高地の湿原では寒冷な気候のため植物の遺骸があまり腐らずに残り、土壌や表面の水分の栄養が乏しく長期にわたって遷移が進みにくい場所があり、そのようなところでは稀少な動植物の生息・生育地となっていることがある。白山地域にはこのような湿原はあまり知られていない。

石川県白山市白峰の明谷川上流に湿原があることは地元では言い伝えられてきた。これを松村など(1980)は明谷湿原と記して、周辺部を含めて植物調査を詳しく行い報告している。しかし湿原の詳しい場所は明記されておらず、またその後の報告もないことから、この湿原の場所を確認することと、その現況を把握するとともにトンボ類を中心とする動物相の予備調査を行ったので報告する。なお、昆虫類の同定をいただいた石川県ふれあい昆虫館の富沢 章氏に、また地名について教示いただいた白山ろく民俗資料館の山口一男氏に感謝の意を表します。

### 調査場所と調査方法

湿原の場所は空中写真と地形図から位置を明らかにしたが、石川・福井県境の大長山と取立山を結ぶ稜線のほぼ中間位置の北方約1kmの標高約1,400mのところである(図1)。この付近は白山市白峰では地名を判官堂と称して古くから知られており、登山地図にも明記されているので(上馬・梅, 1981, 2007), この名称をとりこの湿原を判官堂湿原と呼

ぶことにする。明谷川は白山市白峰風嵐で合流している手取川の一支流であり、その流域の植生はブ

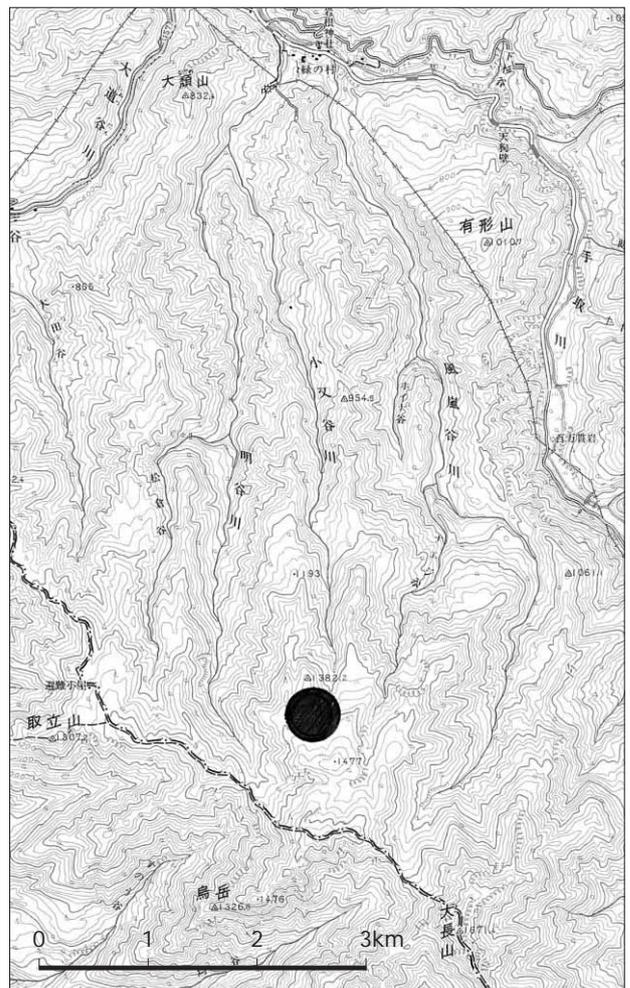


図1 調査地

国土地理院発行5万分の1地形図越前勝山を使用

表1 判官堂湿原で記録された動物

昆虫綱 Insecta	トンボ目 Odonata	イトトンボ科 Agrionidae	キイトトンボ <i>Ceriagrion melanurum</i> Selys エゾイトトンボ <i>Coenagrion lanceolatum</i> (Selys) ルリボシヤンマ <i>Aeschna juncea</i> (Linnaeus)
		ヤンマ科 Aeschnidae エゾトンボ科 Corduliidae トンボ科 Libellulidae	カラカネトンボ <i>Cordulia aenea amurensis</i> Selys カオジロトンボ <i>Leucorrhinia dubia orientalis</i> Selys アキアカネ <i>Sympetrum frequens</i> (Selys) ハイイロゲンゴロウ <i>Eretes sticticus</i> (Linnaeus) キベリヒラタガムシ <i>Enochrus japonicus</i> (Sharp)
両生綱 Amphibia	サンショウウオ目 Caudata	ゲンゴロウ科 Dytiscidae ガムシ科 Hydrophilidae	アカハライモリ <i>Cynops pyrrhogaster</i> (Boie)
	カエル目 Salientia	イモリ科 Salamandridae アオガエル科 Rhacophoridae	モリアオガエル <i>Rhacophorus arboreus</i> (Okada et Kawano)
鳥綱 Aves	アマツバメ目 Apodiformes	アマツバメ科 Apodidae	アマツバメ <i>Apus pacificus</i> (Latham)
	スズメ目 Passeriformes	ミソサザイ科 Troglodytidae	ミソサザイ <i>Troglodytes fumigatus</i> Temminck
		ウグイス科 Sylviidae	ウグイス <i>Cettia diphone</i> (Kittlitz)
		シジュウカラ科 Paridae	ヒガラ <i>Parus ater</i> Linnaeus
	カラス科 Corvidae	ホシガラス <i>Nucifraga caryocatactes</i> (Linnaeus)	

調査日：2007年7月19日 昆虫類は標本あり(上馬康生採集, 富沢 章同定, 石川県ふれあい昆虫館収蔵)

ナ - ミズナラ群落とスギ植林が多く, 他にチシマザサ - ブナ群団, 自然低木群落などである。トンボ類は捕虫網を用いて, また水生の昆虫類は編目 1 ~ 2 mm のタモ網を用いて採集した。ただし湿原への往復に時間を要し採集に十分な時間をかけられず, 目視できたもののみに限られた。両生類や鳥類については目視および声で確認できたものを記録した。

#### 結果とまとめ

調査は2007年7月19日に行った。まず明谷川の林道終点まで入り, そこから左岸に付けられた深い草地と低木の茂る歩道を行き, 標高1,020m地点で川に下りて右岸に渡り, 右岸の沢を登り尾根を越えて小又谷川の支流に下り, これを溯り標高約1,400m付近で沢を離れて林に入り, 上空が開けているところをさがして目的の湿原に到達した。湿原は沢の東西に2か所あり, 東方の湿原(写真1)には池塘が3か所, 西方の湿原(写真2)には池塘が1か所と周辺にも小さな水溜りがあった。東方の池塘に比べて

西方の池塘の方が水面の面積は広く水深もより深かった。どちらの湿原も池塘の周囲はミズゴケ類で被われており, 草地にはキンコウカの花が多く, 他にモウセンゴケ, オオコメツツジ, ササユリなどが花を付けておりコバイケイソウは実を付けていた。松村ら(前出)はこの湿原を高層湿原としているが, ミズゴケ類の生育や泥炭は存在しているものの, 地形的に中央部が高まっているかどうかなど判断できず, いずれの湿原に分類されるかは今後の調査を待ちたい。湿原周辺の林は最大樹高5 ~ 8mのダケカンバ, ブナ, オオシラビソがあり, 低木層にマルバマンサク, ミネカエデ, オオカメノキなどがみられた。なお東方の湿原のさらに東側の一段下がったところにもほぼ同じ面積大の平坦地があったが, 草原でコバイケイソウの実が多く見られ池塘はなかった。

2か所の湿原で確認できた動物は表1のようであった。西方の湿原ではカオジロトンボ(20±)が多く, そのうち交尾個体も5組以上いた(写真3)。



写真1 判官堂湿原(東方)



写真2 判官堂湿原(西方)



写真3 カオジロトンボ

他にカオジロトンボを追い払うカラカネトンボ(1)、池塘の植物に止まるエゾイトトンボ(3+)とルリボシヤンマと推定される蛹殻(5+)、上空にアキアカネ(3+)を確認した。水中にはアカハライモリ(5+)がみられ、ハイイロゲンゴロウとキベリヒラタガムシを採集した。池塘周辺でモリアオガエルの鳴き声を3か所で、その新しい卵塊が地上に2か所みられた。鳥は湿原周辺の林でウグイス、ヒガラ、ホシガラス、ミソサザイを、上空でアマツバメを記録した。東方の湿原では、トンボ類ではカオジロトンボ(10+)が多く、キイトトンボ(1)、ルリボシヤンマの死体、アカハライモリ、モリアオガエルの成体とその卵塊が地上に1か所みられた。

今回の確認種の中で、カラカネトンボは石川県内では金沢市の医王山と日尾池に記録があり(石川むしの会・百万石蝶談会, 1998)、白山では赤兎山の池

塘, 福井県大野市刈込池と下小池で記録はあるが(福井県自然環境保全調査研究会, 1999)、石川県内の白山地域では標本として初めてとなる。またカオジロトンボは上馬が1990年8月8日に白山の清浄ヶ原の池塘で写真撮影したもの(富沢, 2001)と、赤兎山の池塘で記録があるが(福井県自然環境保全調査研究会, 前出)、標本としては石川県で初めてのものであり、白山地域で今回のように多くの個体が見つかったことも初めてであり注目に値する。これら2種の分布地としては今回の場所が国内での西限にあたると思われる。なお昆虫類の標本は石川県ふれあい昆虫館に収蔵されている。白山地域の高地の湿原や池塘における昆虫類の調査はほとんど行われておらず、今後より詳しい調査を実施する予定である。

#### 文 献

- 福井県自然環境保全調査研究会(1999) 福井県のすぐれた自然(動物編), 452pp. 福井県県民生活部自然保護課.  
石川むしの会・百万石蝶談会(1998) 石川の自然環境シリーズ石川県の昆虫, 54. 石川県環境安全部自然保護課.  
松村敬二・小林則夫・北川博正・乾 昭治(1980) 事例研究2. 湿原の教材化. 「自然観察の手引」作成のための基礎的研究, 12 - 46. 勝山理科教育の会.  
富沢 章(2001) 白山におけるカオジロトンボの撮影記録. とっくりばち, 68, 27 - 28. 石川むしの会.  
上馬康生・梅 典雅(1981) エアリアマップ山と高原地図 白山. 昭文社.  
上馬康生・梅 典雅(2007) 山と高原地図 白山荒島岳2007年版. 昭文社.



# 白山スーパー林道周辺における繁殖期の鳥類群集の30年間の変化

上馬 康生 石川県白山自然保護センター

## CHANGES IN A BREEDING BIRD COMMUNITY OVER 30 YEARS ALONG HAKUSAN SUPER FOREST ROAD IN MT. HAKUSAN

Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

### はじめに

原生自然に近い山岳環境のところに建設された自動車道路がその自然に与えた影響がどのようなものであるかを知り、またその後の環境の変化を明らかにすることは、今後の道路建設の影響を推定する重要な資料となる。筆者は白山スーパー林道の1977年の開通時及びその後約10年ごとに林道沿線の鳥類の個体数調査を行い、その変化を調べてきた(上馬, 1981, 1988, 2000)。その中で、林道沿線では同じ標高の白山地域の他の場所とくらべて、森林性の鳥が少なく林縁性及び草原性の鳥が多いことや、過去2回の調査結果と比較し第3回目の調査でイワツバメの急増が明らかとなり、イワツバメを除くと相対優占度の上位の種類は類似しており相対密度もあまり違いはないことが判明した。

開通時の林道沿線は無植生の斜面も多かったが、土留め工事や植栽工事などにより、しだいに草地や低木林の回復がみられたり高木林の生長が考えられたりしたので、鳥類群集にも変化が予想され、今年、林道開通後30年目となるにあたり第4回目の調査を行ったので報告する。調査にあたっては白山林道石川管理事務所に通行の便宜を図っていただいた。ここに感謝の意を表します。

### 調査地と調査方法

白山スーパー林道は石川県白山市尾添地内と岐阜県白川村鳩ヶ谷地内を結ぶ山岳有料道路で、有料区間は6月上旬～11月上旬までの間の7時～18時(9月～11月は8時～17時)の昼間のみ開いており、夜間及び11月中旬～翌年6月上旬までは閉鎖されてい

る。ここ10年間の自動車通行数は毎年約7～11万台(2007年度77,371台)で、8月と10月の通行数が多く、調査を行った6月は少ない。また二輪車は通行禁止で歩行者も年数回のイベント時以外は通行禁止である。調査をしたのは白山市中宮温泉の石川県白山自然保護センター中宮展示館(標高約600m)から岐阜県の三方岩駐車場(標高1,450m)までの範囲の道路沿い及び標高1,450m～1,715mの三方岩岳登山道沿いである(図1)。道路は手取川の支流尾添川の上流のV字谷の急峻な地形に造られており、植生はブナクラス域に属しチシマザサ・ブナ群団の他にクロベ・ヒメコマツ群落、ブナ・ミズナラ群落、自然低木群落、山地高茎草原やススキ群団、露岩帯などがあるが、道路周辺にはこの他にトンネルやロックシェイド、コンクリート吹き付けなどの人工建造物や人工草地も多い。また登山道沿いは自然低木群落、クロベ・ヒメコマツ群落などが主な植生である。

調査は今までの3回の調査とできるだけ同様に行うようにした。すなわち、中宮展示館を6月5日(第1回6月5日、第2回6月1日、第3回6月8日)4時40分(第1回～第3回に同じ)に出発して、白山スーパー林道を歩きながら石川県岐阜県境の三方岩トンネルを通過して三方岩駐車場、さらに三方岩岳登山道を標高1,715mの山頂まで歩き、途中休憩時間を含め9時08分(第1回8時55分、第2回9時21分、第3回9時32分)に到着した。距離約14kmの範囲のラインセンサス法による個体数調査で、観察幅は片側25m、50m、50m以上を区別して記録した。この中で第3回の報告(上馬, 2000)と同じく林道周辺の変化をみるため、各回の比較には片側25mずつ50m幅の個体数を用いた。天候は今までの3回は

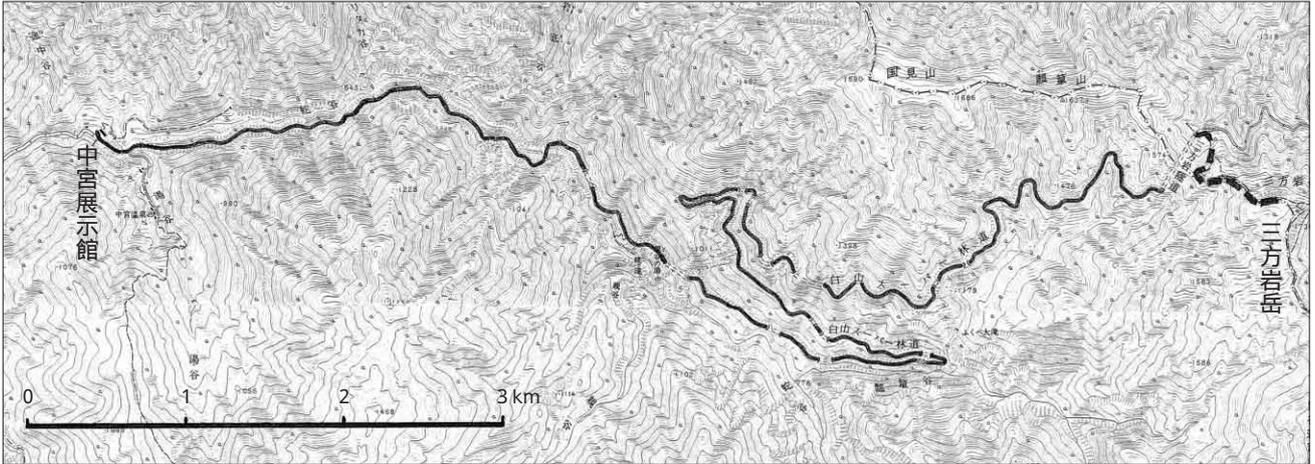


図1 調査地

国土地理院発行2.5万分の1地形図中宮温泉・新岩間温泉を使用

快晴今回は晴で、いずれも無風かごく弱い風であり、また途中で出合った自動車は2台で、ともに調査への影響はほとんどないものと考えられた。なお、植生調査を行ってはいないが、環境的には人工建造物を含め景観的に前回と大きな変化は認められなかった。

結果と考察

第4回の調査結果を表1に示す。片側25mずつ50m幅の調査範囲内では24種、個体数合計160で範囲外を含めると全体で記録された鳥類は29種であった。イワツバメ、キセキレイ、ホオジロ、ヒガラ、オオルリ、ウグイス、ミソサザイ、カケス、シジウカラの順に相対優占度が高く、これら9種で全個体数の85.6%を占めていた。第3回調査(1998年)と比較すると、優占度上位種ではイワツバメの数の減少が顕著であることとコゲラが出現しなかったことがあげられる。イワツバメの減少で個体数合計は第3回調査の176から160(相対密度:1km当たりの個体数では12.57から11.43)になったが、イワツバメを除くと104から129(相対密度は7.43から9.21)へと増えている。

表2に今までの調査で記録されたすべての種を片側25mずつ50m幅での合計個体数の多い順に示した。4回の調査を合わせると片側25mずつ50m幅で37種が、範囲外を含め50種が記録されたことになる。第4回調査の優占度上位9種については、全体での優占度上位の種と同じであった。

図2に優占度上位種の個体数の変化を示した。イワツバメは第1回調査では出現せず第2回調査でも出現しなかったが、その約1か月後の1987年7月9

表1 鳥類センサス結果(2007年6月5日)

	種名	個体数	相対密度	相対優占度
1	イワツバメ	31	2.21	19.4
2	キセキレイ	24	1.71	15.0
3	ホオジロ	18	1.29	11.3
4	ヒガラ	14	1.00	8.8
5	オオルリ	13	0.93	8.1
6	ウグイス	11	0.79	6.9
7	ミソサザイ	10	0.71	6.3
8	カケス	9	0.64	5.6
9	シジウカラ	7	0.50	4.4
10	カッコウ	3	0.21	1.9
11	アオゲラ	2	0.14	1.3
12	ウソ	2	0.14	1.3
13	キビタキ	2	0.14	1.3
14	ハシブトガラス	2	0.14	1.3
15	ヒヨドリ	2	0.14	1.3
16	ヤマガラ	2	0.14	1.3
17	クロジ	1	0.07	0.6
18	コルリ	1	0.07	0.6
19	ジュウイチ	1	0.07	0.6
20	センダイムシクイ	1	0.07	0.6
21	ピンズイ	1	0.07	0.6
22	ホトトギス	1	0.07	0.6
23	モズ	1	0.07	0.6
24	ヤブサメ	1	0.07	0.6
25	トラツグミ	*		
26	アオバト	*		
27	アカショウビン	*		
28	カワガラス	*		
29	ツツドリ	*		
30	キツツキsp.	*		
合計	29種(25m以内24種)	160	11.43	100
	合計(イワツバメ除く)	129	9.21	100

調査時刻: 4:40~9:06  
 調査場所: 中宮展示館~三方岩岳  
 調査範囲: 片側25mの50m幅  
 相対密度: 1km当たりの個体数

調査時間: 4時間6分  
 天気: 晴  
 \*: 範囲外または時間外

表2 調査ごとの出現種と個体数

	1979年	1987年	1998年	2007年	合計
イワツバメ	0	0	72	31	103
キセキレイ	23	24	24	24	95
ホオジロ	21	11	16	18	66
ウグイス	7	9	11	11	38
ヒガラ	3	12	4	14	33
カケス	9	4	7	9	29
シジュウカラ	3	6	12	7	28
オオルリ	3	4	5	13	25
ミソサザイ	4	7	3	10	24
コゲラ	5	*	6	0	11
ビンズイ	2	3	2	1	8
ヤマガラ	*	3	3	2	8
カッコウ	1	1	*	3	5
ブッポウソウ	4	0	0	0	4
トビ	2	1	1	0	4
ヒヨドリ	2	0	*	2	4
クロジ	1	1	1	1	4
アオゲラ	1	*	1	2	4
キビタキ	0	1	1	2	4
ハシブトガラス	0	0	2	2	4
コルリ	*	2	*	1	3
ウソ	*	*	1	2	3
カワガラス	1	0	2	*	3
ジュウイチ	*	1	0	1	2
モズ	*	1	*	1	2
キジバト	2	0	*	0	2
ゴジュウカラ	2	0	0	0	2
ホシガラス	2	0	0	0	2
ハリオアマツバメ	0	2	0	0	2
キツツクsp.	1	*	*	*	1
カヤクグリ	1	*	0	0	1
ノスリ	1	0	0	0	1
エナガ	0	1	0	0	1
マミジロ	0	0	1	0	1
アマツバメ	0	0	1	0	1
ヤブサメ	*	*	*	1	1
ホトトギス	*	0	*	1	1
センダイムシクイ	0	0	0	1	1
ツツドリ	*	*	*	*	0
アカショウビン	*	*	*	*	0
メボソムシクイ	*	0	0	0	0
コメボソムシクイ	*	0	0	0	0
コガラ	*	0	0	0	0
メジロ	*	0	0	0	0
コマドリ	*	0	0	0	0
コノハズク	*	0	0	0	0
イカル	0	*	0	0	0
ハシボソガラス	0	*	0	0	0
ルリビタキ	0	0	*	0	0
トラツグミ	0	0	*	*	0
アオバト	0	0	0	*	0
合計	101	94	176	160	

\* 調査範囲外，調査時間外の記録がある

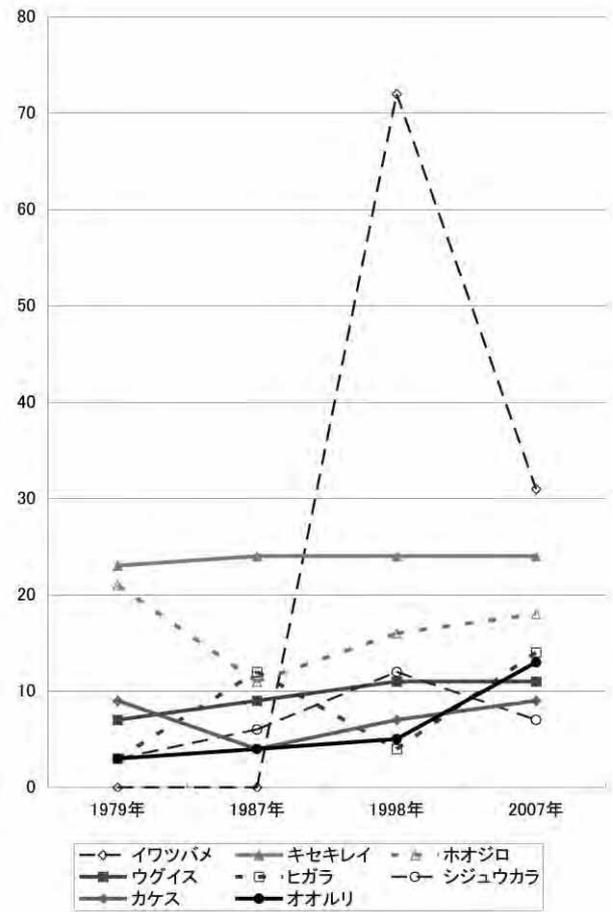


図2 優占度上位種の個体数変化

日の個体数調査時に初めてトンネルの天井のコンクリート吹き付けの窪みで繁殖が確認され、おそらくそのころから白山スーパー林道沿いに出現し、その後徐々に増加したものと考えられる。今回の調査では第3回より個体数が減少しており、実際営巣していた場所や巣の数にも減少がみられたので、今後の変化に注意して調査するべきと考える。次にキセキレイが4回ともほぼ同数で変化がなく、オオルリ、ウグイス、ホオジロが増加傾向にあり、減少傾向にある鳥はなかった。また、ヒガラ、シジュウカラ、ミソサザイは調査ごとの変動があるがその原因は不明である。

優占度上位種以外では、ブッポウソウが第1回調査で個体数4であったのが、その後範囲外を含めてまったく出現していないことと、ハシブトガラスが第3回調査から出現するようになり、林道沿線を移動して三方岩岳の山頂でも見つかっていることがあげられる。ハシブトガラスは白山の山頂部でも1980年代までは見つかっておらず、1990年ころから出現するようになっており(上馬, 2003), 白山スーパ

ー林道や三方岩岳でも少なくとも1980年代までは記録がないので、近年になってこの地域に出現するようになったと考えられる。ただし確認している個体数は1~2と多くはない。

鳥類群集としては第3回調査と第4回調査でイワツバメが最も数の多い鳥となっており、それまでの構成とは変化しているが、イワツバメを除いて比較してみると、優占度上位8種の組合せの有意な差はみられなかった( $\chi^2 = 35.15$ , 自由度24,  $p > 0.05$ )。

#### まとめ

白山スーパー林道沿線の鳥類群集は、道路開通後約10年目にイワツバメが加わりその後徐々に個体数を増加させたが最近では減少傾向にあること、キセキレイをはじめとする優占上位種の構成にはあまり変化がなく、ホオジロ、ウゲイスなど草原性あるいは林縁性の鳥類が多いことなど、30年経っても大きな

変化がないことが明らかになった。急峻な地形と多雪地帯であるため林道沿線の環境、特に植生の変化は少なく低木林や草原から高木林への変化が進んでいないことが大きな要因ではないかと考えられる。今後も沿線の環境と鳥類群集の変化を追っていきたい。

#### 文 献

- 上馬康生(1981)第4節鳥類。尾添川流域自然環境保全対策調査報告書, 59 - 63。石川県白山自然保護センター。
- 上馬康生(1988)第5章鳥類。白山林道自然環境調査報告書, 56 - 59。石川県白山自然保護センター。
- 上馬康生(2000)白山スーパー林道周辺における繁殖期の鳥類相の変化及び主な種の生息環境。石川県白山自然保護センター研究報告, 27, 21 - 27。
- 上馬康生(2003)白山の高山帯におけるカラスの出現。石川県白山自然保護センター研究報告, 30, 25 - 29。

## 石川県白山地域におけるニホンザル群れの長距離季節移動の一例

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  
林 哲 石川県白山自然保護センター  
藤 川 恭 子 石川県白山自然保護センター

### A LONG-DISTANCE SEASONAL MOVEMENT OF A JAPANESE MACAQUE (MACACA FUSCATA (BLYTH)) TROOP IN MT. HAKUSAN, ISHIKAWA PREFECTURE

Yasuo UEUMA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Takaki YAMADA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Tetsu HAYASHI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Kyouko FUJIKAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

#### はじめに

石川県白山地域に生息するニホンザル *Macaca fuscata* (Blyth) (以下サルとする) の群れの分布については、1960年代から継続して調査がされてきた。特に手取川中流域から尾添川上流域にかけては冬のサルの分布が詳しく調べられている(河合ほか, 1970; 伊沢ほか, 1985; 滝澤ほか, 1994, 1998, 2005など)。しかしながら、春から秋までの行動域等についての報告は少ない。その中で林(1970)はタイコの群れとして、この群れが中宮道のゴマ平から三又発電所まで季節移動しながら利用していることを示し、その移動が気温と密接に関係していることを示唆している。上馬(1992)はラインセンサス法によるサルの目視調査と痕跡調査から、中宮道沿いの尾根には少なくとも3つの群れが区別でき、そのうちの一群が夏には標高2,020mまで達していることを明らかにした。また三原・野崎(1994)は、ニホンザルの季節移動は積雪地の植物のフェノロジカルな変化に合わせて、サルができるだけ同質なものを食べようとするために行動域を変化させていることを示唆し、また季節移動をしているタイコA1群の夏期と秋・冬期の行動域を明らかにした。

今回、発信機を装着した群れの四季を通じた行動

を追跡することで、群れの長距離にわたる季節移動などが明らかになったので報告する。なおサルの痕跡の貴重な情報をいただいた佐川貴久氏と、サルの捕獲に際してお世話になった白山市にお礼申し上げます。

#### 調査地と調査方法

調査を行ったのは白山北部の尾添川流域、手取川流域及び大日川流域である。標高は約190mから約2,100mに及ぶ範囲で、特に尾添川の流域は地形の急峻な場所が多い。植生は、低標高地は各河川沿いに水田雑草群落、ケヤキ群落などや集落があり、斜面はコナラ林、スギ植林地などである。標高約400m付近からはクリ・ミズナラ群落、スギ植林、自然低木群落などとなり、標高約600m付近からはクリ・ミズナラ群落、ブナ・ミズナラ群落、自然低木群落、山地高茎草原、人工草地(スキー場)、スギ植林などがある。標高1,000m前後からチシマザサ・ブナ群団が現われ、ブナ・ミズナラ群落、山地高茎草原、自然低木群落などがあり、標高1,500m付近からブナ・ダケカンバ群落やササ・ダケカンバ群落が、標高1,700m付近からはオオシラビソ・ダケカンバ群落、ミヤマハンノキ・ナナカマド類群落が主な植生となっている(石川県白山自然保護センター, 1995)。

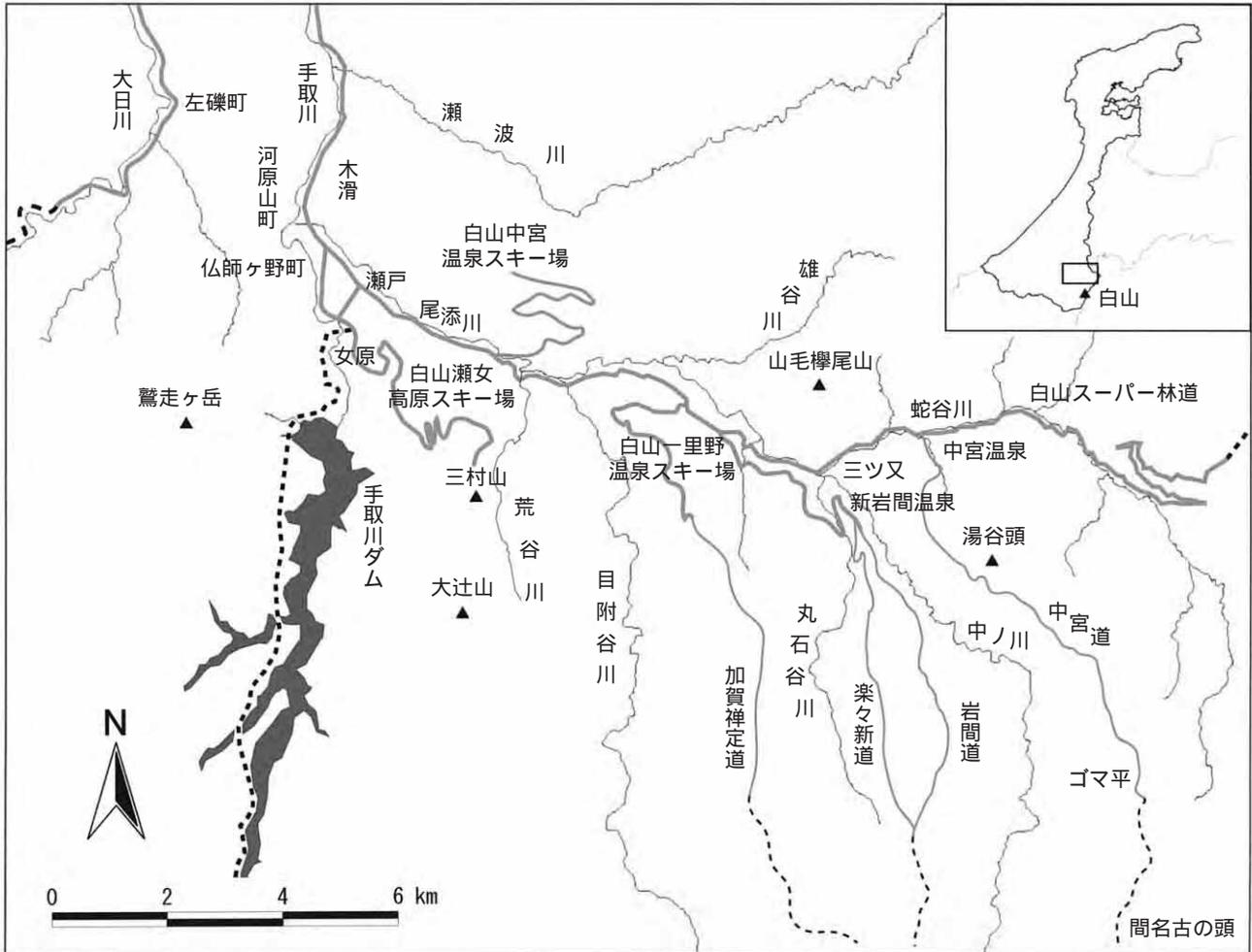


図1 調査地域及び調査ルート

太線は車道、細線は登山道で実線が調査ルート

調査はこの範囲の車道及び主要登山道において行った(図1)。

調査方法は、発信機(ATS社製首輪式発信機)を装着した個体をラジオテレメトリー法により追跡した。週に少なくとも1~2回の頻度で調査し、追跡は2地点以上で行い測位点を得るようにしたが、電波を受信できたのが1地点のみや交点がでなかった場合は方向だけを記録した。

#### 結果及び考察

今回追跡したサルは白山市河原山町で2006年9月27日(雌, 推定約10歳), 同年10月30日(雌, 推定7歳以上), 同年11月10日(雌, 推定7歳以上)に捕獲した3頭である。これらの所属する群名は捕獲地点やこれまでの調査でタイコA4とほぼ同じところに生息していたことからタイコA4関連群と考えられたが、明らかにタイコA4とは別行動をしていたので、それまでのタイコA4をタイコA4-1群と

し、この新しい群れをタイコA4-2群にすることとした。なおこの群れは近くにいるタイコA1-1a群及びタイコA1-1b群とも明らかに別行動をとっていた。しかし群れの年齢構成など不明なことが多く、群れの名前については検討の余地はある。これら3頭のサルについては毎回ほぼ同じところで測位された。2006年9月から2007年12月までの間で、少なくとも方向がとれたものを調査日別に表1に示した。その中で測位点が精度よくとれたもの(表1の精度区分)を図2に示した。

捕獲された2006年9月から12月までは手取川中流域の河原山町と仏師ヶ野町の集落付近の林内や林縁に測位点が集まった。2007年1月下旬には大日川流域の左礫に移動し、2月上旬に河原山町周辺に戻った後、2月下旬から3月上旬には再び左礫周辺に移動していた。3月下旬に河原山町に戻ってからは、4月中旬まで河原山町から仏師ヶ野町周辺に測位点が集まったが、その後はまったく受信できなくな

表1 タイコA4 - 2群の測位結果

年月日	測位場所	精度区分	備考
2006/09/27	白山市河原山町		捕獲1頭( , 推定10?才)発信機装着
2006/10/03	白山市仏師ヶ野町周辺		
2006/10/11	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2006/10/13	白山市仏師ヶ野町		
2006/10/16	白山市河原山町周辺		
2006/10/26	白山市瀬戸野		
2006/10/30	白山市河原山町		捕獲1頭( , 推定7才以上)発信機装着
2006/11/08	白山市河原山町		目視
2006/11/10	白山市河原山町		捕獲1頭( , 推定7才以上)発信機装着
2006/11/14	白山市河原山町		
2006/11/24	白山市河原山町		
2006/12/06	白山市仏師ヶ野町		目視
2006/12/11	白山市河原山町		
2006/12/19	白山市女原		目視
2006/12/26	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/01/09	白山市仏師ヶ野町		
2007/01/15	白山市仏師ヶ野町		
2007/01/22	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/01/29	白山市左礫町		
2007/02/05	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/02/13	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/02/20	白山市左礫町		
2007/02/26	白山市左礫町周辺		
2007/03/09	白山市左礫町周辺		
2007/03/20	白山市河原山町		
2007/04/05	白山市仏師ヶ野町		
2007/04/13	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/06/04	白山市荒谷地内		
2007/06/07	白山市荒谷地内		
2007/06/11	一里野スキー場, 加賀禅定道方向		
2007/06/18	岩間道, ゴマ平方向		
2007/06/19	岩間道, ゴマ平方向		
2007/06/30	中宮道方向		
2007/07/13	楽々新道, ゴマ平方向		
2007/07/17	中宮道方向		
2007/07/19	ゴマ平		
2007/07/20	中宮道方向		
2007/07/23	中宮道方向		
2007/07/27	ゴマ平方標高2020m地点		痕跡(複数の糞), 発見者・佐川
2007/07/28	ゴマ平周辺		
2007/07/29	ゴマ平方向		
2007/07/30	ゴマ平周辺		
2007/08/29	ゴマ平		
2007/08/30	ゴマ平		
2007/09/10	中宮道方向		
2007/09/27	中宮道方向		
2007/10/11	中宮道方向		
2007/10/15	中宮道方向		
2007/10/21	湯谷頭		
2007/10/22	湯谷頭周辺		
2007/10/25	中宮温泉		
2007/10/29	一里野スキー場山頂		タイコA2 - 2群が近くにいる
2007/11/01	白山市瀬戸対岸		
2007/11/02	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/11/05	白山市河原山町		
2007/11/06	白山市瀬戸町		
2007/11/13	白山市河原山町		
2007/11/27	白山市仏師ヶ野町		
2007/12/3	白山市河原山町		
2007/12/4	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/12/14	白山市河原山町～仏師ヶ野町間		
2007/12/19	白山市河原山町		
2007/12/25	白山市河原山町		

：精度高く図2に測位点として記載した。 ：図2に記載せず。 ：交点が出ず方向だけ明らか。

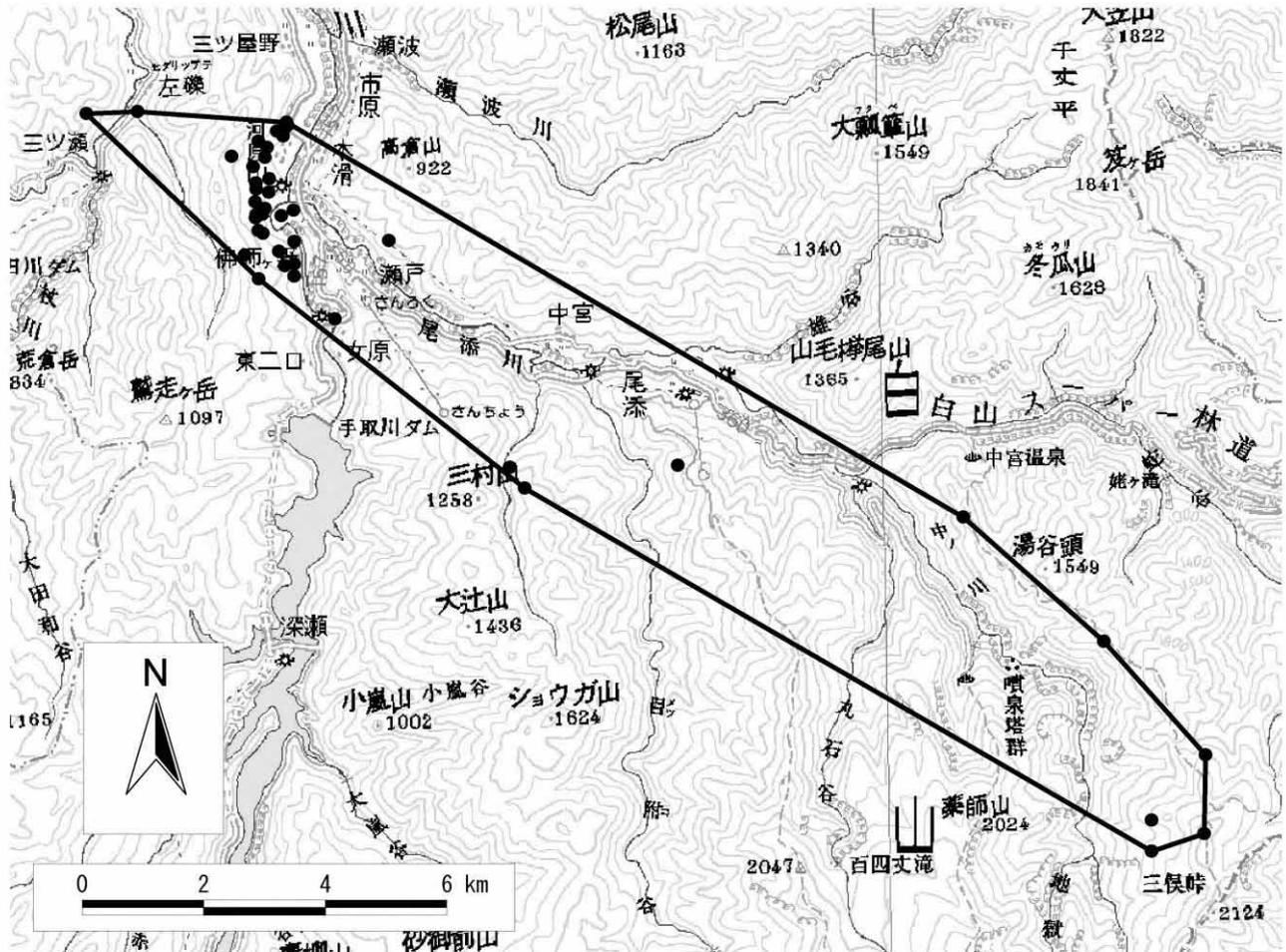


図2 タイコA4-2群の測位位置と最外郭行動域  
 国土地理院発行20万分の1地形図金沢を使用

た。手取川流域及び一里野までの尾添川流域，左礫等大日川流域など広範囲に調査したが発見できなかったが，6月4日に白山中宮温泉スキー場上部からの調査で尾添川左岸の荒谷地内に測位点が落ちた。そして6月7日までは荒谷地内から受信したが，6月11日以降になると丸石谷や中ノ川の方向からの受信に変化し，尾添川の上流側へ移動したことが明らかとなった。詳しい場所を確認するため，7月19日に白山登山道の一つである岩間道と楽々新道で調査を行ったところ，中宮道のゴマ平付近に測位点が落ちた。7月28日～30日には加賀禅定道の奥長倉避難小屋までの調査を行いゴマ平方向からの受信が確認できたが，その前日の27日にはゴマ平から間名古の頭の間標高2,020m付近の登山道でサルの新しい糞が複数確認されている（佐川，私信）ことから，この糞はタイコA4-2群のものと考えられる。そして8月29日～30日に中宮道のゴマ平南方までの現地調査を行ったところ，中宮道の稜線を超えて東側斜面

にも測位点が落ちた。9月及び10月中旬にも中宮道のゴマ平方面からの電波の受信を白山中宮温泉スキー場上部や白山一里野温泉スキー場山頂で確認できたことから，夏から秋にかけてはゴマ平付近に滞在していたと推定される。ただしこの間，電波が非常に弱くなったり，まったく受信できなかったりしたこともあり，稜線部のみならず同じ付近の斜面の途中まで下っていたり，尾根の東斜面に入っていたりしていた可能性が高い。10月21日に岩間道の標高1,700m付近，22日に白山スーパー林道及び25日に新岩間温泉付近で行ったそれぞれの調査により，この間は湯谷頭付近に測位点が落ち，10月中旬以降に移動して標高を下げたことが明らかとなった。さらに10月29日には白山一里野温泉スキー場の山頂付近に，11月1日には瀬戸集落の対岸の尾添川右岸に，11月2日になると手取川中流域の河原山町にまで移動したことが明らかとなり，5～8日間で直線距離にして約13km移動したことになる。11月から12月

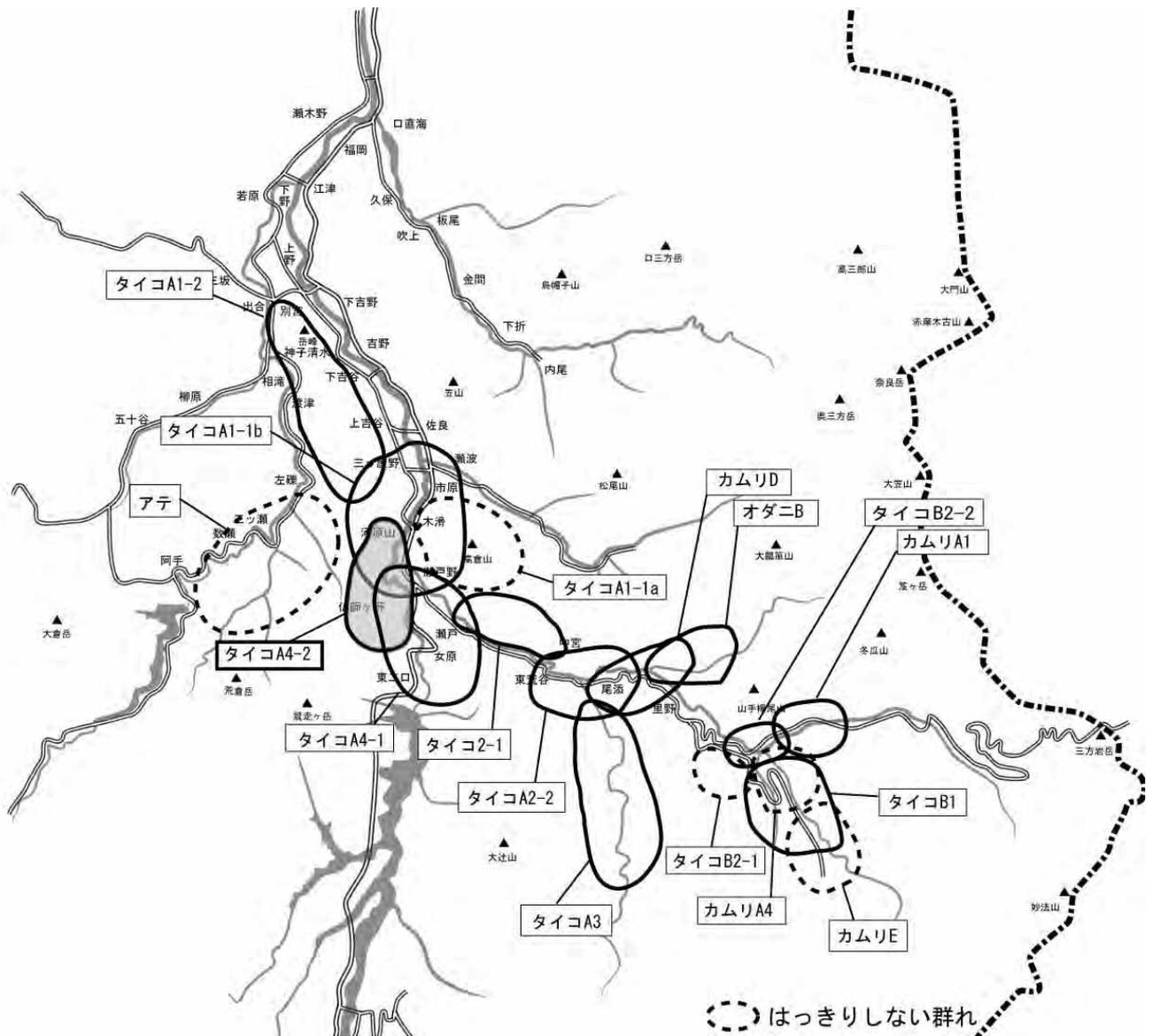


図3 タイコA4 - 2 群の移動範囲周辺にいたと推定されるニホンザル群れの冬期分布(林・野崎, 2006を改変)

には河原山町から仏師ヶ野町にかけて測位点が集中した(図2)。

これらを踏まえると、タイコA4 - 2 群の一年間の行動域は大日川流域の左礫から中ノ川右岸の中宮道ゴマ平付近までの東西に細長い範囲になる(図2)。最大移動距離は直線距離にして約22kmであり、標高270mから標高2,020mまでの標高差1,750mを移動したことになるが、実際にはこの間、谷底へ降りたり尾根に上がったりしていることが分かっているので、はるかに長い移動をしていることになる。今回の調査では夏の行動域と冬の行動域、そしてその間に短い移動期があることが分かり、少なくとも2007年秋の移動は短期間に行っていることが明らかとなった。白山麓のサルの冬期分布として約30群確認さ

れているが(林・野崎, 2006), 今回明らかとなったタイコA4 - 2 群が移動している行動域には他のサルの群れが10数群存在している(図3)。これらの群れの行動域はあくまで冬期の分布であるので、タイコA4 - 2 群が移動した時に、それらの群れが分布していたかどうかは不明ではあるが、少なくとも10月29日にはタイコA4 - 2 群の測位点であった白山一里野温泉スキー場山頂のすぐ近くにタイコA2 - 2 群を確認し、また同じ時期に同スキー場のゲレンデの下部で発信機の付いていない群れを目撃したので、これらの群れを含めいくつもの群れの間をぬって夏と冬の行動域を行き来していると考えられる。

## おわりに

今まで夏期に白山の標高の高いところに生息しているサルの群れの正確な行動は知られていなかった。今回タイコA4-2群で明らかになった季節移動は白山地域では最も長距離にわたるものである。この調査だけで定期的に低標高地と高標高地を行き来していると断定できないが、仮にそのようなことが歴史的に早い時期から繰り返されているとしたら、夏期に高標高地にいる群れの中には冬期に低標高地へ移動して集落付近で生息し(タイコA4-2では明らかかな被害を出しているところは確認できていないが)、被害を出す可能性のあることも十分考えられることが分かった。今後、タイコA4-2群の冬期の行動を追跡するとともに夏期の行動域の調査を行うことで、今まで不明だった白山の高標高地でのサルの群れの行動域や行動パターンを知ることができると考えられる。この群れが2007年の夏から秋に生息していたゴマ平の周辺から白山山頂方向に直線距離で約2 kmの地点から上部は高山帯植生が続いており、今後サルの採食によって高山帯植生が攪乱される可能性も考えられるので、白山の高山帯の保全という観点からもこの群れのモニタリング調査を継続することが必要であると考えられる。

## 文献

- 林 勝治(1970) 白山周辺におけるニホンザルの生態学的調査 - . 白山の自然, 344 - 373, 石川県 .
- 林 哲・野崎英吉(2006) 白山麓におけるニホンザルの捕獲状況 . 白山自然保護センター研究報告, 33, 41 - 46 .
- 石川県白山自然保護センター(1995) 白山地域植生図 .
- 伊沢紘生・水野昭憲・滝澤 均・志鷹敬三(1985) 白山地域に生息するニホンザルの個体数と遊動域の変動について . 石川県白山自然保護センター研究報告, 12, 41 - 47 .
- 河合雅雄・東 滋・吉場健二・林 勝治・竹下 完・水原洋城・伊沢紘生(1970) 白山周辺におけるニホンザルの生態学的研究 - . 白山の自然, 335 - 343, 石川県 .
- 三原ゆかり・野崎英吉(1994) 白山麓におけるニホンザルの行動域 - タイコA1 群と単独オスについて - . 石川県白山自然保護センター研究報告, 21, 43 - 56 .
- 滝澤 均・伊沢紘生・志鷹敬三(1994) 白山地域に生息するニホンザルの個体数と遊動域の変動について - その8 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 21, 27 - 42 .
- 滝澤 均・伊沢紘生・志鷹敬三(1998) 石川県内に生息する野生ニホンザル個体群の分布状況 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 25, 29 - 39 .
- 滝澤 均・伊沢紘生・志鷹敬三(2005) 石川県内の野生ニホンザル個体群の現状 . 石川県白山自然保護センター研究報告, 32, 37 - 44 .
- 上馬康生(1992) 白山中宮道における夏期から秋期のニホンザルの分布 . 石川県自然保護センター研究報告, 19, 69 - 78 .

## 白山の雪形

小川 弘 司 石川県白山自然保護センター  
納口 恭 明 防災科学技術研究所  
神田 健 三 加賀市中谷宇吉郎雪の科学館  
和泉 薫 新潟大学災害復興科学センター

### YUKIGATAS OF MT. HAKUSAN

Hiroshi OGAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*  
Yasuaki NOHGUCHI, *National Research Institute for Earth Science and Disaster  
Prevention*  
Kenzo KANDA, *Nakaya Ukichiro Museum of Snow and Ice*  
Kaoru IZUMI, *Research Center for Natural Hazards and Disaster Recovery,  
Niigata University*

#### はじめに

雪形は、山の残雪模様をものや動物、人などに見立てて、農作業の開始や豊凶の目安などとして雪国に伝承されたものである。しかし、農作業の機械化など農業技術の進歩とともに、農事暦としての実用性はなくなり、雪形は雪国で生活する人々の日常生活からも遠ざかってしまった。有名なものは観光資源としても利用されて人気が高いものもあるが、限られたものしかない。このように人々の記憶から失われつつある雪形であるが、自然と文化の遺産として継承していくことが望まれる。

雪形という言葉を使い、全国の雪形を集大成した田淵（1981）は、石川県の雪形については「不明白山にのみあると聞いている」としか記していなかった。筆者らは、石川県内で白山を中心とした山稜にも雪形があることを発見した（納口ほか，2004a・2004b・2005・2006；納口，2005；神田，2006・2007a・2007b）。また、その雪形の伝承についても調べた（納口ほか，2004a・2007；納口，2005）。本稿ではこれまで明らかになった、白山を中心とした石川県内の雪形について整理するとともに伝承の形態について調査した結果を報告する。

#### 白山の雪形発見の経緯

白山の雪形の発見は、偶然の糸口をうまくつかむことで得られた。筆者の納口が2003年8月に加賀市中谷宇吉郎雪の科学館で「雪形って知っていますか？」の講演を行った時、参加者の中から、雪形について聞いたことがある、という情報が寄せられたのである。その情報をもとに、翌年2004年5月に納口と和泉が加賀市打越町で聞き取り調査を行い、石川県内では最初の雪形として「猿たばこ」の伝承を特定した。以後マスコミによる雪形取材記事などを通じて雪形に関する情報が寄せられた。

#### 白山の雪形

これまで把握できた白山の雪形は、全部で10個である（表1）。その伝承地は加賀市・小松市の平野部の集落と手取川扇状地の川北町・白山市の集落及び小松市山間地の大杉町である（図1）。それぞれの特徴を以下に記す。なお、雪形の位置の特定には、カシミール3Dソフトを使用した。

#### 猿たばこ

形はたばこの葉と横向きに座っている猿（写真1，図2）。白山の四塚山西北西斜面に位置する。残雪

表1 白山の雪形

名称	形	場所	タイプ	伝承地	利用(農事暦など)	出現のピーク	備考
1 猿たばこ (たばこを吸っていたおじいさん)	横向きのサルと葉たばこ	白山山陵 (四塚山 西側斜面)	ポジ	加賀市打越町, 箱宮町, 高塚町, 分校町, 桑原町	畦塗りの目安	5月上旬	「たばこを吸っていたおじいさん」の場合は、穀物(大豆など)を干す目印とした。
2 牛に乗った袈裟かけの坊さん (大ガラス)	牛とその牛に乗った袈裟かけの僧	白山山陵 (加賀禪定道 西側斜面)	ネガ	加賀市黒瀬町ほか	雪が融け、大ガラスが見えてくると農作業を始める	4月下旬	融雪が進み、黒い岩肌の露出が増えてくると、牛の顔が分らなくなり「大ガラス」となる。
3 田植え男(五月男)	笠をかぶった人の上半身	白山山陵 (清浄ヶ原)	ネガ	川北町橋	田植えの目安	5月上中旬	結のグループ内で伝承
4 苗男	苗を入れた籠を両端に下げた天秤棒を担ぐ人の姿	白山山陵 (清浄ヶ原)	ネガ	川北町橋	田植えの目安	5月上中旬	
5 水竜	竜のような形	白山山陵 (四塚山北 東斜面)	ポジ	白山市相川町	水不足を予測	4月下旬~6月	代々伝承者の家で受け継がれていた。竜ではなく「2匹の蛇」と伝え聞いた旧松任市(現白山市)住民もいる。
6 火竜		白山山陵 (清浄ヶ原)					
7 カラス	カラスの上半身	白山山陵 (加賀禪定道 西側斜面)	ネガ	小松市松崎町	野菜の苗を定植する目安 3つの雪形が出た後に苗を定植すると霜にやられない。	5月上旬	伝承者以外、知っているものはいない。
8 コウモリ	コウモリの翼	白山山陵					
9 ツバメ	ツバメ	白山山陵 (目附谷上流部)					
10 いぶり形	いぶりの形	大日山	ポジ	小松市大杉町	田植えの目安	?	まだ特定されていない。

ポジは残雪部分、ネガは雪が融けたあとの地肌の部分。出現のピークは農事暦などで利用する場合の時期。

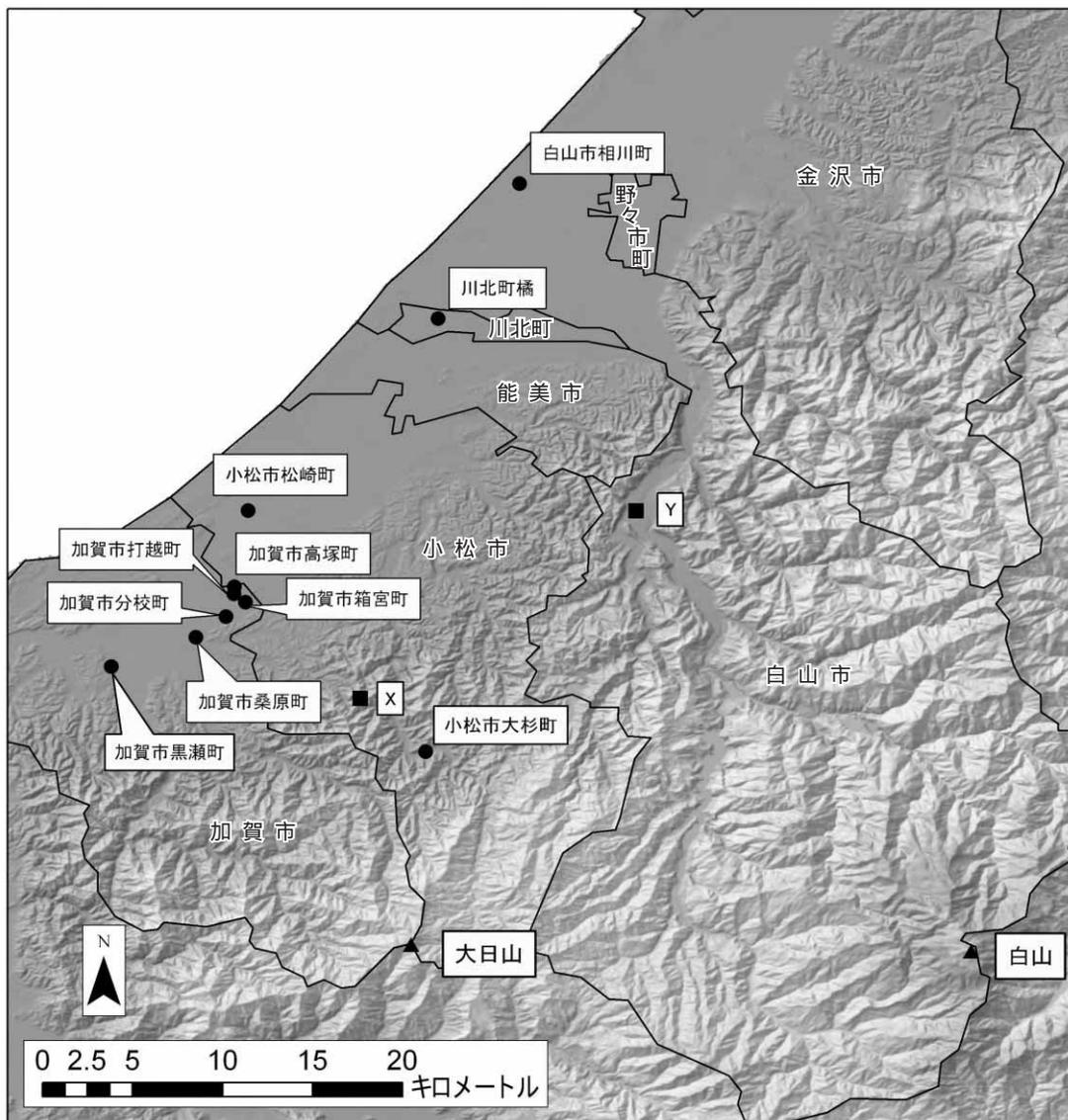


図1 雪形の伝承地

●: 雪形伝承地。 ○: 雪形のある山。 □: Xは写真1の撮影地点(小松市那谷町)。Yは写真2, 3の撮影地点(白山市上野)。写真4の撮影地点は小松市松崎町。国土地理院作成数値地図200000「金沢」及び数値地図50mメッシュ(標高)日本2をもとに作成。



写真1 猿たばこ，牛に乗った袈裟かけの坊さん

2005年5月2日撮影。撮影場所：小松市那谷町。写真提供：中川澄夫氏。

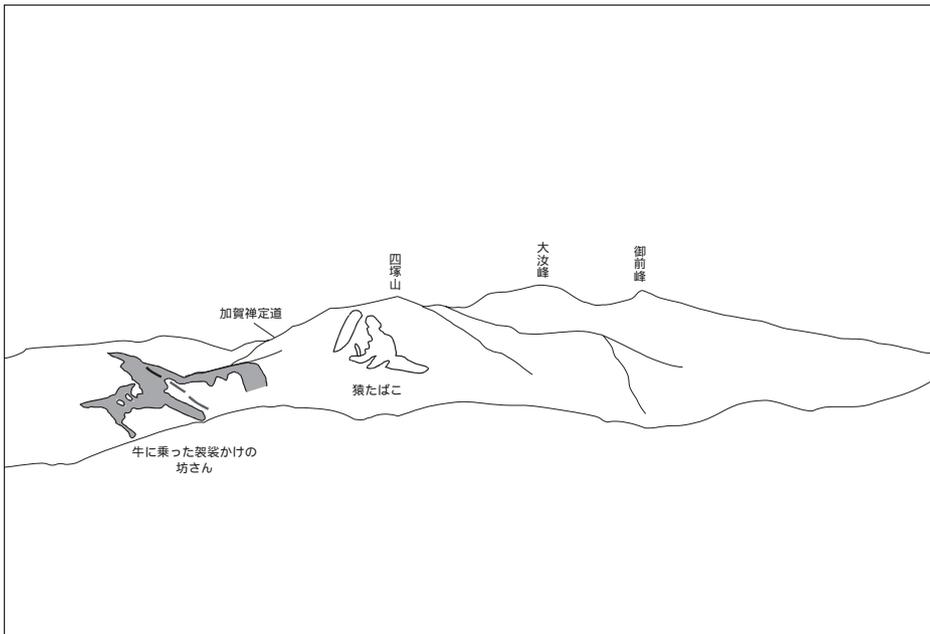


図2 猿たばこ，牛に乗った袈裟かけの坊さん

輪郭線の詳細は推定。「猿たばこ」が「たばこを吸っていたおじいさん」になった場合は間の小さな残雪部分がキセルと位置づけられる。

部分が雪形に当たるポジ型。伝承地は加賀市の打越町<sup>ぶんぎょう</sup>、分校町ほか加賀市内のいくつかの集落にまたがる。出現は5月の上旬で畦塗りの目安として利用されていた。畦塗りは田植え前に水田にはる水を外に逃がさないようにする作業である。現在の田植えは5月の上旬がピークであるが、機械化などされる前の昔の田植えは現在よりも遅かった。また、後に加賀市桑原町では「たばこを吸っていたおじいさん」

という伝承があることもわかった。この雪形の場合は葉たばこはそのまま、猿はおじいさんとなり、猿と葉たばことの間の小さな残雪を「キセル」と位置づける（写真1、図2）。この雪形が現れると暑くも寒くもない時期となり霜が降りなくなるので、穀物（大豆など）を干す目印としていたそう。

牛に乗った袈裟かけの坊さん

牛の横顔と胴体そしてその上に乗る僧の上半身が見られる（写真1、図2）。牛と正装した僧の組合せは文化的・宗教的な背景を感じさせる。加賀禅定道尾根の天池付近から西側斜面に位置する。雪が融け地肌が見えた部分が雪形に見えるもので、ネガ型のタイプである。加賀市在住の伝承者によれば、バスガイドの教本にこの雪形が記されていたそうであり、この場合は農事暦のような利用との関係はわかっていない。しかしその後、この「牛に乗った袈裟かけの坊さん」を、加賀市黒瀬町の古老（故人）が

「大ガラス」と呼んでいたという情報がよせられた。確かに「牛に乗った袈裟かけの坊さん」の黒い部分が増えると、「大ガラス」に見えてくる。「大ガラス」が出てくると農作業を始める目安にしたという。

田植え男

笠をかぶった人の上半身（写真2、図3）。場所は白山の清浄ヶ原の岩間道の見返り坂付近にあた



写真2 田植え男, 苗男

2007年5月27日撮影。撮影場所: 白山市上野町。

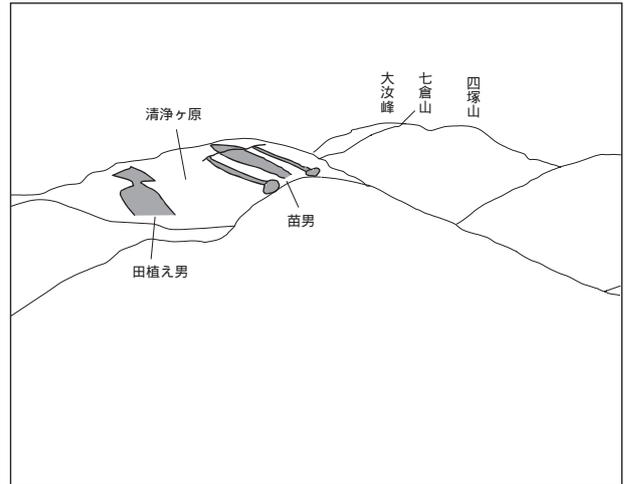


図3 田植え男, 苗男

輪郭線の詳細は推定



写真3 水竜, 火竜

2007年6月16日撮影。撮影場所: 白山市上野町。写真2と同じ撮影場所。

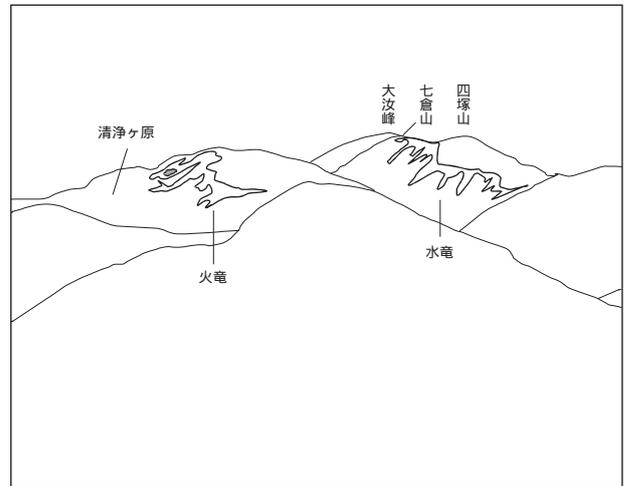


図4 水竜, 火竜

輪郭線の詳細は推定

る。ネガ型で伝承地は手取川扇状地の川北町橋である(図1)。出現時期は5月の上中旬で手植えをしていた頃の田植えの目安として利用されていた。なお、手植えしていた頃の田植えは5月の中旬であった。「五月男」とも言う。これが見えれば絶好の田植え日和であったという。伝承は、数軒の農家が田植え・稲刈り時に双方が互いに力を貸し合う労働慣行であった「結(クイもしくはイイ)」のグループ内で伝承されていた。しかし、田植えの機械化とともに「結」をする必要がなくなり、伝承は次の世代につながらなくなってしまった。橋集落には次に紹介する苗男の伝承もあるが、田植え男の伝承者は苗男についてはまったく知らなかった。

苗男

苗を入れた籠を両端に下げた天秤棒を担ぐ人の姿(写真2, 図3)。場所は田植え男の南側(写真2では右側)の岩間道の西側の清浄ヶ原付近である。田植え男同様ネガ型で出現のピークも5月上中旬と似通っており、並んでその姿を見ることができる。伝承地も川北町橋である。しかし、伝承者は別人で子供の頃父親から聞いたという。当時同世代の親戚や稲刈りを手伝ってもらった人もこの苗男を知っていたそうである。知っていた人は集落内ではある程度限定されていたようで、この伝承者も田植え男の存在を知らなかった。2つの雪形は並んで存在しており、しかもその目安も同じであるのに互いに知らなかったということになる。



写真4 カラス、ツバメ

2006年5月4日撮影。撮影場所：小松市松崎町。この範囲にコウモリもあるが位置は特定されていない。

#### 水竜・火竜

竜のような形（写真3，図4）。水竜は七倉山付近から四塚山を経て、油池付近まで続く加賀禅定道尾根の北東斜面付近に位置し、火竜は清浄ヶ原付近の苗男と田植え男（写真2，写真2と写真3は同じ場所から撮影したもの）にはさまれた辺りに位置する。いずれもボジ型の雪形である。4月の下旬から見えはじめ、田植え男、苗男の形が雪融けとともにくずれた後も形が残り6月頃まで続く。伝承は白山市相川（図1）在住者の家で代々受け継がれていた。この雪形は竜の形で水不足を占った。水不足になるかどうかは、米作りにとって重要な情報で、特に手取川扇状地の末端に位置する相川では大切であった。竜の形を見て水が多いか少ないかを考え、田植え後の水田に撒く肥料の量や種類を変えた。他の人よりも多くの米を作るために他人に話をしなかったという。祖父から伝え聞いた伝承者は、平安時代から続く雪形占いといわれたそうである。手取川ダムが完成（1979年）して灌漑用水が安定し、また耕地整理が進んで水田1枚1枚が大きくなった後は、肥料の与え方も変わったので、今日では雪形占いも不要となった。なお、伝承者によると旧松任市（現白山市）の住民から「竜ではなく2匹の蛇と伝え聞いている」といわれたことがあるそうで、他の地域では別な名称で伝承されている可能性もある。

#### カラス・コウモリ・ツバメ

カラスの上半身、コウモリの翼、ツバメのような形をしたネガ型の3つの雪形である（写真4）。カ

ラスは加賀禅定道の尾根から西側斜面、ツバメは釈迦新道尾根の七倉山分岐から白山釈迦岳に下る途中の北西斜面のあたり（目附谷上流部）であるが、形はよくはわかっていない。コウモリについてもカラスとツバメの間にあるとされるが場所は特定されない。カラス、ツバメが先に見え、遅れてコウモリが見えてくるという。伝承地は小松市の松崎町で、伝承者は一人だけである。出現は5

月の上旬で、野菜の苗を定植する目安として利用されていた。この3つの雪形が出れば、霜が降りなくなるので、苗を安心して定植したという。5月の2日頃は八十八夜で遅霜が発生する時期とされているが、それにやられないようにするためであったと考えられる。伝承者以外に集落内で知っている人はいない。現在80歳代の伝承者は戦後しばらくして父親から知らされ、1965年頃までこの雪形を使って農業をおこなっていたが、はっきりとした形まで教えてもらってはいなかった。農業をやめてからはほかの人に語ることもなかった。

#### いぶり形

田植えの直前に田を平らにする農具であるいぶりの形をした雪形。この雪形は白山とは別の大日山（図1）にある。ボジ型の雪形で、後述する加賀市分校小学校で行ったアンケートの中で明らかとなった。伝承地は小松市大杉町である。現在伝承者は加賀市分校地区の高塚町に住んでいるが、実家は小松市大杉町にあたる。その位置や出現時期など詳細は不明である。田植えの目安として利用されていたようだ。

#### その他

石川県と福井県境にウサギの形をした「赤うさぎ」、雪の降り始めの時期に冬の到来を知らせる、数字の“1.5”の形をした小松市鞍掛山の「1.5」があるとの情報を得ている。また、白山市の手取川ダム近くに位置する鷲走ヶ岳の山肌に鷲の形の雪形が

あるとの情報もあったが、これは間違いであった。そのほか明治後期から昭和初期にかけて活躍した小説家泉鏡花1903年作『風流線』(村松監修, 1994)の中に「夫婦雪崩」と称されるボジ型の雪形が富山県との県境に位置する笈ヶ岳の半腹に、雪解けの頃に現れるという下りがあるが、よくわかってはいない。

### 雪形の認知度と世代間の伝承

雪形が現在、どれほど認知されているのか、次の世代へ伝えられているのか、その実態を把握するためにアンケート調査を実施した。調査は2004年6月に加賀市立<sup>ぶんぎょう</sup>分校小学校において、2007年5月に川北町立橋小学校において行った。

### 加賀市立分校小学校でのアンケート調査

筆者の納口が2004年6月4日に小学校5・6年生を対象に雪形について特別授業を行い、授業を受けた児童を「雪形猿たばこ調査隊」に任命し、家族などへの聞き取り調査を依頼した。学校の協力で最終的には全校生徒145名が調査に参加した。分校小学校の通学区域は加賀市打越町、高塚町、箱宮町、分校町の4農村集落で、これが調査対象地域である。調査項目は付表1に示すとおりである。調査は1人の児童が複数枚の調査票を持ち帰って調査している場合もあり、調査票1枚が有効回答1件として集計した。また、児童自身が回答した調査票もあるが彼らは授業を通じて雪形を初めて知ったのでこれも除いてある。その結果、有効回答数は105件で、内訳は祖父母・曾祖父母世代(58歳以上)の回答が43件、父母世代は62件であった。このうち猿たばこを聞いたことがあると答えた回答は15件で有効回答数の14.3%であり、雪形は認知されているが、知っている人の数はそう多くはなかった。さらに15件を世代・居住集落・性別・いつごろだれから聞いたかについてまとめた(表2)。世代は15件中13件が祖父母・曾祖父母世代で、祖父母・曾祖父母世代で知っている人の割合が高い。居住集落は、打越町が5件と一番多く、残りの3集落で3件ずつ、1件は福井(地元出身で現在は福井に在住)となっており、分校小学校の通学区域のいずれの集落でも猿たばこは知られていた。いつごろだれからの問いに対しては子供の頃という回答が多く、聞いた人は親・じいちゃんといった近親者からが多かった。回答者の年齢から推定すると、猿たばこを知った時期は戦時中あ

るいは戦後まもない頃までさかのぼれることが可能であり、その回答者の上の世代が雪形を知っていたわけであるから、少なくとも戦前から当地域では猿たばこが知られていたと考えられる。

また、このアンケートからは猿たばこ以外の雪形の情報が寄せられた。「いぶり形」と呼ばれるもので、これについては前節で述べた。

### 川北町立橋小学校でのアンケート調査

2007年7月11日に、著者の納口が分校小学校と同様に小学校5・6年生を対象に、雪形について特別事業を行い、また伝承者から田植え男について紹介するなどした後、児童を「雪形調査隊」に任命して家族などへの聞き取り調査を依頼した。調査には小学校5・6年生51名が参加した。対象集落は橋小学校の通学区域の川北町朝日・木呂場・木呂場新・下田子島・橋・橋新・なでしこ・舟場島の7集落(木呂場新となでしこ以外は農村集落)で、小学校5・6年生の居住集落もこれに準ずる。調査項目は付表2に示すとおりで、分校小学校と同様に1人の児童が複数枚の調査票を持ち帰って調査している場合もあり調査票1枚を有効回答1件として集計した。また、児童自身が回答した調査票についても分校小学校のアンケート集計に準じて除いてある。その結果、有

表2 雪形を知っている人

分校小学校					
世代	No.	集落名	年齢	性別	いつごろだれから
祖父母・曾祖父母世代	1	打越町	84	女性	打越に来て町内の人から
	2	打越町	69	女性	子供の頃、親から
	3	打越町	64	男性	子供の頃
	4	打越町	58	女性	子供の頃、母親から
	5	高塚町	73	男性	20歳の頃
	6	高塚町	72	男性	60年前
	7	高塚町	69	女性	じいちゃんから
	8	分校町	71	男性	?
	9	分校町	68	女性	?
	10	分校町	63	男性	中学校の先生から
	11	箱宮町	74	女性	職場の人から
	12	箱宮町	74	女性	10年前知り合いの人から
	13	福井	58	女性	子供の頃、親から
父母世代	14	打越町	40	女性	義父母から
	15	箱宮町	35	男性	子供の頃母親から

橋小学校					
世代	No.	集落名	年齢	性別	いつごろだれから
祖父母・曾祖父母世代	1	橋	87	男性	父親から(明治生まれ)
	2	橋	66	男性	4年生の頃、父親から
	3	橋	65	男性	小学校低学年の頃、祖母から
	4	橋	64	男性	15歳の頃、おじいさんから
	5	橋	60	女性	昭和27年頃、実家の曾祖母
父母世代	6	橋	36	女性	小4の時、学校の先生から

分校小学校の場合は猿たばこを知っておりだれかを特定できた人、橋小学校の場合は苗男、田植え男を知っている人。「いつごろだれから」の欄は原文をそのまま引用した

効回答数は56件で内訳は祖父母・曾祖父母世代（60歳以上）が21件、父母世代は35件であった。この中で田植え男、苗男を聞いたことがあると答えた回答数は6件で有効回答数の11%と、知っている人の割合は分校小学校の猿たばこより低かった。

しかも回答者はすべて橘集落の居住者からのものであった（表2）。橘小学校の5・6年生の4割は橘集落の居住者であることもあり（橘小学校への聞き取りによる）、もともと他集落からの回答が少ないが、この田植え男と苗男については、伝承者からの聞き取り調査も含めて考えると橘集落でのみ伝承されている可能性が高いと考えられた。知っている世代は6件中5件が祖父母・曾祖父母世代であり、いつごろだれからの問いに対しては小学生の頃など子供の時が多く、聞いたのは父親や祖母など近親者からが多かった。この田植え男、苗男についても回答者の年齢といつごろだれから聞いたかのアンケート結果から推察すると、戦前から集落内で知られていたと考えられた。その他として、小学校の先生からという回答があった。分校小学校でも中学生の時に先生から聞いたという回答があったが（表2）、地域の中で学校教育を通して雪形が伝えられていた可能性も示唆された。なお、橘小学校のアンケートの中からは他の雪形の情報は得られなかった。

2つの小学校でのアンケートからみた世代間の伝承  
2つの小学校でのアンケートの結果から祖父母・曾祖父母世代、父母世代、子供の各世代別の、雪形（分校小学校の場合は猿たばこ、橘小学校の場合は田植え男、苗男）の認知度を整理した（図5）。祖父母・曾祖父母世代、父母世代は、アンケート調査で雪形を知っていた人の世代別割合を示した。なお、子供世代はアンケート前の各学校での特別授業から認知度は0とした。その結果、祖父母・曾祖父母世代においては分校小学校で30.2%、橘小学校で23.8%、父母世代ではそれぞれ3.2%、2.9%、子供世代は両小学校とも0%であった。なお、前節で述べたように橘小学校での雪形の伝承は橘集落だけに限られると考えられるので、すべての有効回答数から知っている人の割合を算出するのではなく、橘集落分の有効回答数をもとに割合を出した方が適当であるが、アンケートの住所欄には集落名の未記入が多く、橘だけをくりだすことはできなかった。よって、子供を除く祖父母・曾祖父母世代と父母世代の割合は橘集落だけに限るともっと高くなると考え

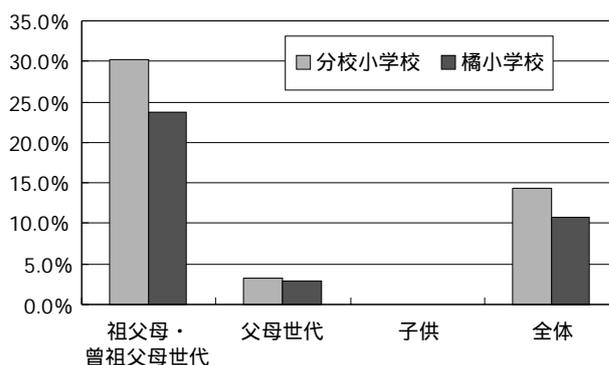


図5 雪形の認知度

祖父母・曾祖父母世代、父母世代別に、アンケート調査で雪形（分校小学校の場合は猿たばこ、橘小学校の場合は田植え男、苗男）を知っていた人の世代別割合を示した。子供世代はアンケート前の各学校での事前授業から認知度は0とした。

られるが、世代間の傾向を見る上で、このままのデータを使用する。以上のような問題点もあるが、各世代の認知度は、上の世代ほど認知度が高く、一番下の子供世代では雪形を知っている者はいないということを示した。すなわち、新しい世代への伝承はいずれの地域においても途絶えようとしており、今回の事前授業やアンケート調査がなければそれが確実であったと言える。

石川県教育委員会（1983）によれば田植え機が開発され、普及し始めたのは昭和40年（1965）代であり、川北町で田植え機が導入されたのは1970年頃、橘が最初であった（川北町、1996）。よってこの頃の田植えはまだ手植えされていたと考えられる。しかし、当時の農業の担い手であった祖父母世代や曾祖父母世代でも雪形を知っている人の割合はそう高くなかった。雪形の伝承のあった集落の1970年現在の農家率（農家数/総戸数×100）は打越町78%、高塚町81%、分校町64%、箱宮町59%、橘79%で（農林統計協会（2002）より算出）、非農業者が多いことによる理由は考えられない。これは田植え男の伝承が「結」グループに限られていたように、雪形は集落内でも一部の人に限られていたと考えた方が妥当であるかもしれない。

しかし、猿たばこ場合は一部の人に限定されているわけではなく、しかもいくつかの集落にまたがっている。伝承形態についてはいくつかのパターンがあると考えられ、この点については今後検証していく必要がある。

おわりに

石川県内で明らかとなった10個の雪形について形や位置、伝承地やその利用などについて整理するとともに現時点で把握しているその他の雪形の情報についても記載した。いくつかの雪形はまだ未解明であり、新たな雪形が石川県内で見つかる可能性も考えられる。また2つの小学校で実施したアンケート調査結果から雪形の世代間の伝承を明らかにした。雪形は限られた人々の記憶として留められていたにすぎず、世代間の伝承はなくなり、世代交代に伴って人知れず絶滅する運命にあったと言える。雪形は農作業などの目安として利用されていたものが、農業技術の進歩とともに実用性がなくなり、時代の流れとともに役割を果たし終えたと言えるかもしれない。しかし、雪形は先人の知恵として長い年月の経験を通して出来上がったものであり、それは雪国の貴重な自然と文化の遺産であることに疑う余地はない。

伝承者によれば、雪形の出現の時期が昔に比べ早くなってきているという。近年の地球温暖化の影響によるものかもしれない。雪形は積雪量や地形などの変化を知る手がかりともなり、雪形を長期にモニタリングすることで、環境保全に役立てることも可能である。また風致景観としての雪形を楽しむことも一考ではないかと考える。国際雪形研究会を主宰する筆者の納口は雪形に触れ親しむイベントとして「雪形ウォッチング」を、毎年場所を変えて全国で実施している。このように雪形に新たな価値を見出し、人々の記憶に残していくことも今後は大切である。

謝 辞

本稿では加賀市の嶋田昭子、霜上百々代、堀次雄、開道勝子、小松市の西出健二、白山市の相古誠一、川北町の北靖一、小竹隆の各氏をはじめ、多くの方々から雪形に関する貴重な情報の提供をいただいた。また加賀市立分校小学校、川北町立橋小学校では雪形に関する授業の実施並びにその後のアンケート調査に協力いただいた。この場を借りて厚くお礼申し上げます。

文 献

- 石川県教育委員会(1983)石川の米づくりとむら。p176。  
 神田健三(2006)白山の雪形「猿たばこ」と「牛に乗った袈裟かけの坊さん」。自然人, 8, 橋本確文堂, 5-7。  
 神田健三(2007a)続・白山の雪形。自然人, 12, 橋本確文堂, 49-51。  
 神田健三(2007b)白山の雪形研究-伝承の発掘-。博物館研究, 42-2, 18-21。  
 川北町役場(1996)川北町史第二巻近・現代編。p705。  
 村松定考監修(1994)鏡花全集巻五。エムティ出版, 915pp。  
 納口恭明・和泉薫・神田健三(2004a)白山の雪形「猿たばこ」。寒地技術論文・報告, 20, 537-541。  
 納口恭明・和泉薫・神田健三(2004b)白山の雪形「猿たばこ」。日本雪氷学会全国大会講演予稿集, p180。  
 納口恭明(2005)白山の雪形「猿たばこ」。はくさん, 32-4, 2-6。  
 納口恭明・和泉薫・神田健三(2005)続白山の雪形「猿たばこ」。日本雪氷学会全国大会講演予稿集, p71。  
 納口恭明・神田健三・小川弘司(2006)続々白山の雪形。日本雪氷学会全国大会講演予稿集, p235。  
 納口恭明・神田健三・小川弘司(2007)続々々白山の雪形。日本雪氷学会全国大会講演予稿集, p40。  
 農林統計協会(2002)農業集落カード。  
 田淵行男(1981)山の紋章 雪形。学習研究社, 371pp。

付表1 加賀市立分校小学校でのアンケート調査票

ゆきがた さる ちようさたい  
雪形「猿たばこ」調査隊

がくねん( ) なまえ( )

きいたひと? ( ) (お名前)

いまなんさいですか? ( ) (おとし)

どこでうまれましたか? ( ) (出身地)

いまどこにすんでいますか? ( ) (住所)

「雪形(ゆきがた)」って、なんのことかしていますか? (はい、いいえ)

「さるたばこ」って、きいたことがありますか?  
いつごろ、だれからききましたか? (はい、いいえ)

○「さるたばこ」がどれかわかりますか? (わかる、わからない)  
もし、あわかりなら下の写真の「さるたばこ」のところにしるをつけてください。



「さるたばこ」についてしていることがあればおしえてください。  
( )

「さるたばこ」いがいのゆきがたをしていますか? (はい、いいえ)  
しっていることをなんでもおしえてください。

( )  
あなたの町で、じまんできることがあればおしえてください。  
( )

\*\*\*\*\*

付表2 川北町立橋小学校でのアンケート調査票

ゆきがた ちようさたい  
雪形調査隊

がくねん( ) なまえ( )

きいたひと? ( ) (お名前)

いまなんさいですか? ( ) (おとし)

どこでうまれましたか? ( ) (出身地)

いまどこにすんでいますか? ( ) (住所)

「雪形(ゆきがた)」って、なんのことかしていますか? (はい、いいえ)

「苗男」「田植え男」って、きいたことがありますか?  
いつごろ、だれからききましたか? (はい、いいえ)

○「苗男」「田植え男」についてしていることがあればおしえてください。  
( )

ほかの雪形をしていますか?  
いつごろ、だれからききましたか? ( )

しっていることをなんでもおしえてください。  
( )

あなたの町で、じまんできることがあればおしえてください。  
( )

\*\*\*\*\*



## 白山麓のアジメドジョウの捕獲と利用

林 哲 石川県白山自然保護センター  
巢 守 関次郎 九頭竜自然の会  
藤 川 恭 子 石川県白山自然保護センター

### USE AND CAPTURE OF DELICATE LOACH (NIWAELLA DELICATA (NIWA)) IN FOOT OF HAKUSAN

Tetsu HAYASHI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Kanjirou SUMORI, *Kuzuryu Nature Club*

Kyouko FUJIKAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

#### はじめに

ブナ帯文化は縄文文化の系譜を持つ日本の基層文化といわれているが(梅原, 1985), 日本有数のブナ帯を持つ白山地域はその文化圏に属していると思われる。しかし人口減少は著しく, 山村文化が衰退する中で, 動物と食物にかかる白山地域の生活史を記録し継承していくことは重要なことである。なかでも「食」文化は白山地域の根幹的な文化であるという観点から福井県大野市(旧和泉村「以後和泉地区と呼ぶ」)に伝わるアジメドジョウ(以下「アジメ」と呼ぶ)の捕獲法と食物利用(ナレズシ)について報告したい。アジメはコイ目ドジョウ科の渓流に生息する日本の希少魚類の1種であるが, 和泉地区にはアジメを独特な方法で捕獲して, 「スシ」をつくる食文化が継承されてきた。巢守は和泉地区に生まれ子供のときから父親に捕獲法を教わり, スシの製法については母親の作り方を見ながら育ち, 自らスシづくりを実践してきた。日本におけるドジョウは5属9種知られているが(中村, 1963, 宮地ほか1963), アジメは国内では石川, 福井のほか長野, 岐阜, 富山, 滋賀, 京都, 三重, 大阪など中部, 近畿9府県に塊状に分布している。石川県では大聖寺川(加賀市)と動橋川(加賀市山中)の2河川にのみ分布しているが, 福井県では九頭竜川水系と河野川(越前市)及び笙の川(敦賀市)などの3水系に分布している(石川県淡水魚類研究, 1996; 渥美ほ

か, 2001)。アジメは河川の上中流域で生息し, 岩に付着する藻類や水生昆虫を食べている。体長は7~10cm程度あり, 体全体に筋状の斑紋がある。晩秋の11月から12月にかけて伏流水にもぐって越冬し, 産卵期は春と言われている(中村, 1963)。

ブナ帯に住む人々は狩猟, 漁労, 採集を生活の一部に取り込み, 鳥獣類や魚類のほか木の実・山菜などの動植物を捕獲・採集し, また, 保存・食用にするなど高度な生活技術を継承し, 生活してきた。しかし, 昭和30年代以降, 山村の社会構造は大きく変貌し, 山村民の生活を変え, ブナ帯独自の食文化も衰退させてきたが, 今後は生態系に配慮した地域文化を見直すときである。本報告が白山地域の地域振興の一助になれば幸いである。本文の作成にあたっては福井県水産課渥美正廣氏, 福井県内水面総合センター清水弘明氏, 名古屋経済大学日比野光敏氏, 岐阜市歴史博物館眞理子氏には文献でお世話になりました。また, 岐阜県河川環境研究所藤井亮史氏には岐阜県におけるアジメの捕獲情報について教示していただきました。ここに謝して御礼申し上げる(写真1)。

#### 調査地と調査方法

和泉地区は大野市の東部約30kmにあり, 福井県でもっとも流域面積の広い九頭竜川の最上流域にある。その支流には石徹白川や大納川などがあり, 流域には縄文時代から集落があったことが知られてい

る(巢守, 2005)。石徹白川は白山主峰群の別山に連なる銚子ヶ峰や願教寺山を源流としており、岐阜県郡上市白鳥町石徹白集落から福井県大野市和泉地区朝日の九頭竜川本流に合流し、流域行程は約30kmある。九頭竜川本流には1968年に九頭竜ダムがつくられ、石徹白川でも三面集落に1979年にダム

が建設され、水量も漁獲も著しく変わったと言われているが(巢守, 2005), ダム上流部は水量が豊富で福井県と岐阜県有数の自然河川の状況が見られる。

アジメの捕獲方法については石徹白川(和泉地区後野)で巢守が実際に行っている捕獲法を記録する一方、現地で写真記録し模式図を作成した。スシの製法については巢守が父母から伝承してきた方法を記録した。現地での取材は2007年3月及び8月に行なった。

結果

アジメドジョウの捕獲と利用

1 捕獲の概要

白山地域でアジメを捕獲して食用にしているのは現在では奥越地域の和泉地区にしか知られていない。旧白鳥町(現郡上市)では以前には食用にしていた記録があるが、現在では利用されていないといわれている(日比野, 1993)。飛騨地域では益田川流域(旧萩原町, 現下呂市)や長良川流域の郡上市



写真1 アジメズシとアジメ(左: 鮭 右: アジメドジョウ)  
(冷凍保存したものを解凍して撮影)

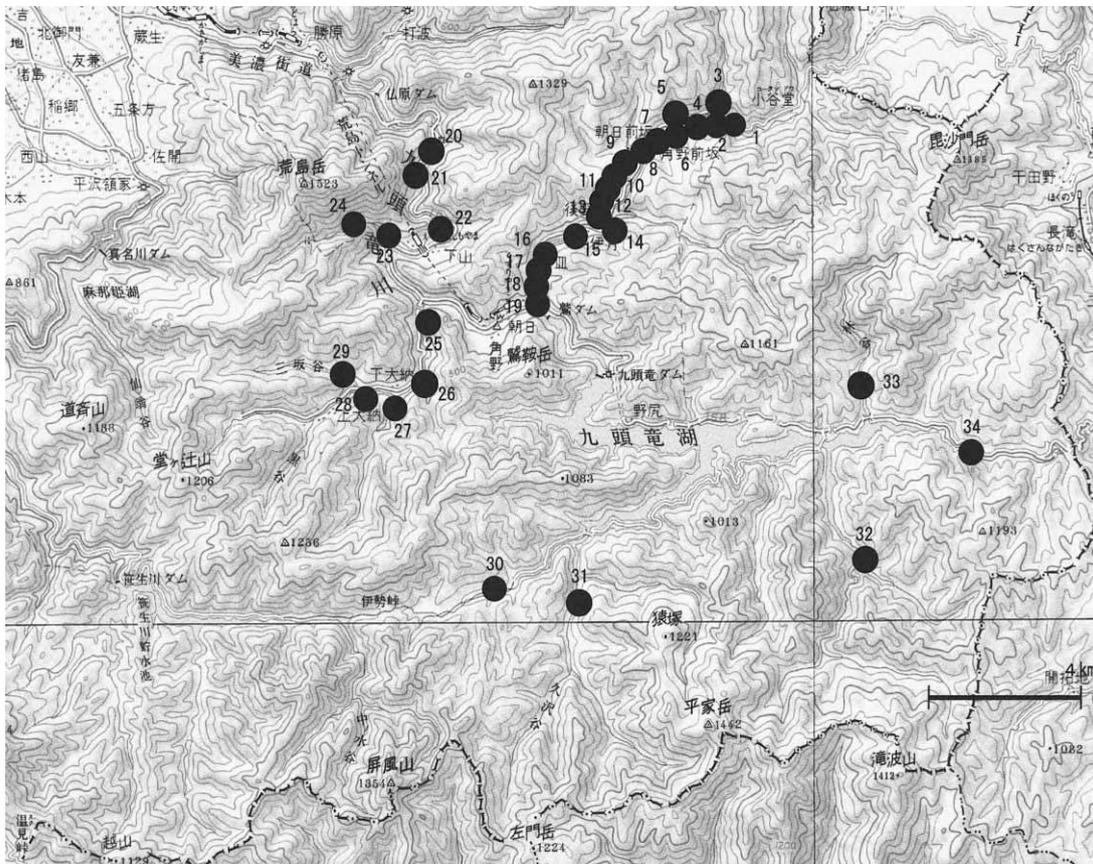


図1 九頭竜川流域におけるアジメドジョウの捕獲地

(番号は表1と一致)

国土地理院 地勢図「20万分の1 岐阜」使用

八幡町のほか、美濃市や関市の板取川流域で知られている（藤井，私信）。

和泉地区で行なわれているアジメの捕獲は，地元では「タキワケ」「滝分け」，「滝脇」（福井県立博物館，1991；巢守，2005），「アジメオトシ」などと言われる漁法で捕られるほか，<sup>うけ</sup>筥籠などで捕られる場合もある（坂本，1987）。飛騨地域では「登り落ち」と呼んでいる（藤井，私信）。現在，和泉地区で行なわれているアジメの捕獲は奥越漁業協同組合（以下「漁協」と呼ぶ）が漁業権を持っており，漁協の管理の元でアジメの捕獲が行なわれている。福井県内では九頭竜川水系の支流真名川（大野市）や日野川（越前市今庄）などでも捕獲されているが正確な状況はわかっていない。九頭竜川上流域の奥越漁協管内では1992年200kg，1993年240kg，1994年110kg，1999年50kg，2000年60kgなどの漁獲実績がある（渥美ほか，2001）。

## 2 入札方法と捕獲場所

アジメの捕獲は和泉地区の九頭竜川水系の特定の場所を入札によって決めている。組合員は漁協の入札に参加し，特定の場所を落札して初めて捕獲することができる。入札は例年6月下旬から7月上旬に

実施され，落札した人がその場所で，仕掛けをつくり，捕獲期間の落札した日から10月31日までの間に捕獲に従事している。入札は組合員に入札日時が通知され，参加意思のある者が出席して，予め決められている約30か所の捕獲場所を順番に入札し（入札額は最低3,000円から最高100,000円と決められている），入札額の高い者が落札し，捕獲の権利が得られる。2007年度は奥越漁協の組合員12名が参加して入札が行なわれた。入札は白紙の入札書に場所，氏名，金額を記入し，入札箱に入れた後，入札執行者の漁協の係員が場所と落札者，落札額を発表することとなっている。

捕獲場所はそれぞれ名前が付けられており，九頭竜川の本流域で5か所，支流の石徹白川で19か所，大納川で5か所，伊勢川，荷暮川などで5か所，合計34か所となっている（図1）。2007年度の入札では，そのうち22か所が落札され，11名の組合員がそれぞれ捕獲の権利を得ている。22か所の捕獲場所のうち最高4か所落札した人は1名，3か所3名，2か所2名，1か所5名であった（表1）。捕獲場所の良好地は入札額に反映していると思われるが，最

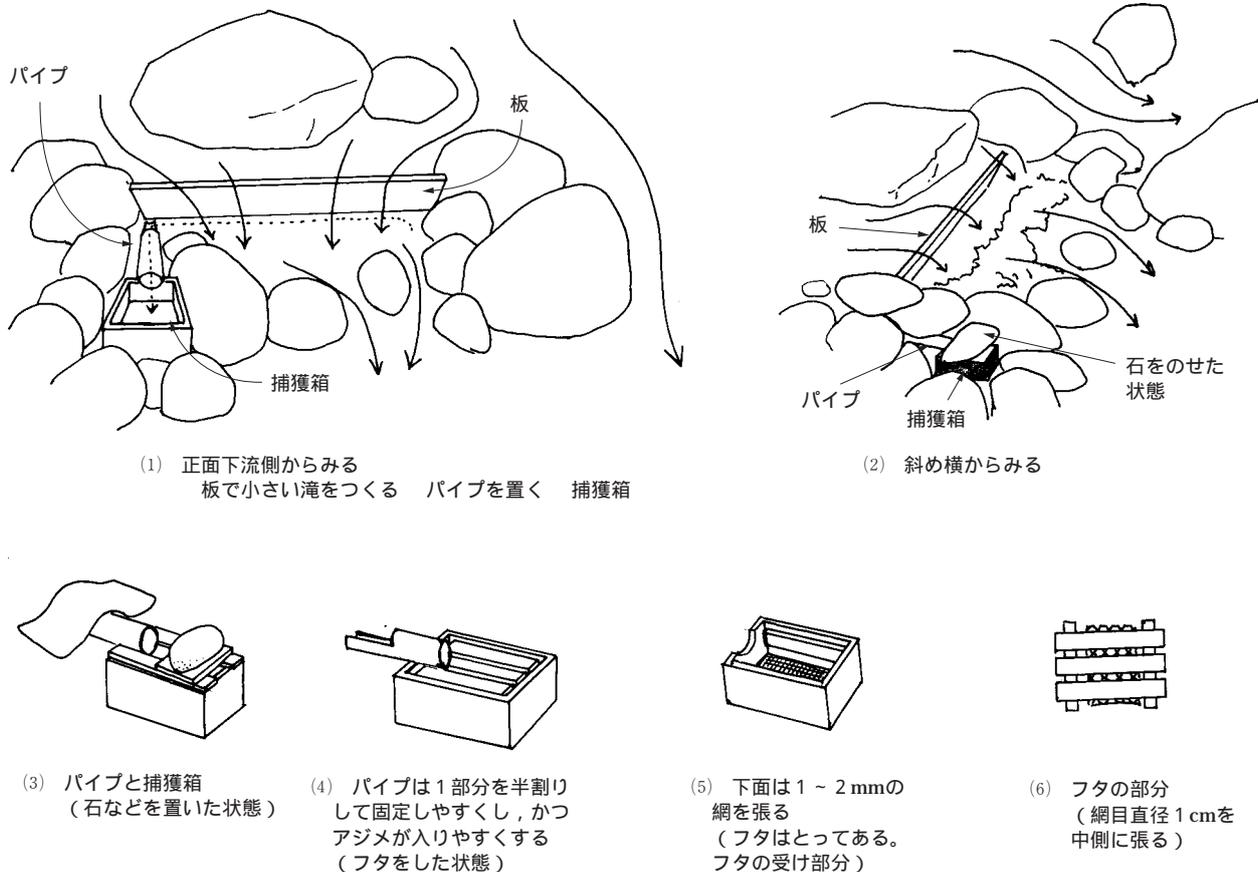


図2 「タキワケ」の概略図

表1 アジメドジョウの捕獲者と捕獲場所等

	捕獲者	箇所数	捕獲場所とその呼称	落札額
1	A. S	4	10上モジリ, 11中モジリ, 18いのふち, 21ゴリ橋	34 千円
2	Y. N	3	27和佐谷口, 28大納川上流, 29三坂谷	10
3	K. H	3	7キャンプ場下, 16黒ブチ, 17蛇谷(貝皿)	36
4	Kaz. S	3	4上屋敷, 5下屋敷, 8夫婦杉	72
5	T. A	2	22谷山口, 32荷暮	6
6	T. F	2	12下モジリ, 14タテワ	33
7	T. Y	1	2小屋の谷	10
8	K. A	1	6キャンプ場	10
9	I. Y	1	13後野橋	3
10	Y. N	1	9前坂橋下	10
11	Kan. S	1	15コウド	3
	計	22		

\* 入札は平成19年6月27日, 奥越漁業協同組合が開催

\* 捕獲場所の番号は図1の番号と一致

低3,000円から最高50,000円までの巾があるのはそれを端的に表わしている。捕獲場所は川幅が狭く, 滝の急な場所ほどアジメは簡単に川上に上がれないため, その近くに設置する仕掛けに入りやすいといわれている。なお同漁協では「落札場所」の権利は捕獲地点から下流200mまでと決められており捕獲地点から下流200mは権利者以外の捕獲が禁止されている。

### 3 捕獲時期及び捕獲法(仕掛けの仕組み)

捕獲用の仕掛けは毎年, 梅雨が明け, 天気が安定してから設置し, 雨が多くなると仕掛けがすぐ流れてしまうため, 天気予報を丹念にチェックする。アジメを捕獲するのは一定の場所で, 人為的な小さい滝をつくり, アジメが滝の流れを回避して遡上箇所を探しているうちに水に流されて捕獲箱に入るように設置する。タキワケの構造は, (1)小さい滝, (2)パイプ, (3)捕獲箱の3つから構成されている(図2, 写真2, 写真3)。

- (1)小さい滝: 滝は本流から少し離れた場所に板を張って(板は長さ約2m~3m, 巾約15-30cm, 厚さ約2~4cm), 小さい滝を作るように設置する。上流側に砂利や草などを置いて板の上から水が流れるようにする。板の隙間からアジメが通り抜けられないようにするため, 岩や山肌に生える草(ムクリと呼んでいる)を土ごと取って敷き詰め, よく踏み込んで, その上に砂や砂利を入れる。
- (2)パイプ: 滝の下(脇)の板に密着してパイプ(直径5~8cm程度, 長さ40~60cm程度の塩化ビニール管や竹筒など)を置く。アジメが「滝」の下の板に沿って遡上しようとするうちに, 水の勢い



写真2 石徹白川と「タキワケ」の全体の状況

(中央の大きな石の右下の滝になった部分)

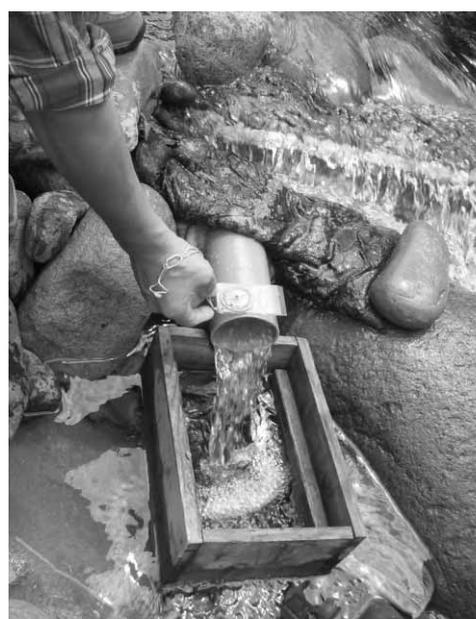


写真3 タキワケ拡大図(滝の部分とパイプ 捕獲箱)

(捕獲箱のふたはとってある)

に流されてパイプを通して捕獲箱（長径約25～30cm×短径約15～20cm×高さ約10～15cm）に入る仕組みである。

- (3)捕獲箱：底に約2～3mmの網目の網を張り、水が抜けるようにする一方、3～4cmの空間をあけ、箱の中程に約7～10mmの金網を張り、アジメを横取りしようとするカワネズミ除けの対策も行なう。
- (4)その他：仕掛けは毎朝または毎夕に見回り、木の葉やゴミを取り除き、滝の水の落ち方、水の流れる速さなどの微妙な調整を行なう。

#### 4 アジメの処置（アジメズシの仕込み方）

アジメが捕獲箱に入っていれば、「籠」に入れて持ち帰り、以下の手順で仕込む。

- (1)塩もみ：アジメを塩でもんで（塩の量の目安はアジメ1kgあたりおおよそ1合）ヌメリをとり水でよく洗う。
- (2)塩漬け：ヌメリをとったアジメは水をきって多めの塩で桶に入れて漬けこむ（この桶は「本漬け」の桶とは別のものがある）。桶に塩、アジメ、塩の順序でアジメが白くなるくらいに塩を使う。約10日間塩漬けする（塩の量はアジメ1kgあたりおおよそ3合）。
- (3)塩ぬきと水ぬき：約10日間塩漬けしたアジメを取り出して、一旦バケツなどにいれ水洗いしながら塩ぬきをする。約15分が適当。その後、塩ぬきしたアジメを平らなザルに広げて水気を取り、さらにザルの上下に新聞紙をのせて水気をとる（写真4）。
- (4)米：普通に炊いたうるち米を使用する（やや軟らかめに炊いたほうがよい）。炊いたご飯は大きな器に広げて一晩冷やしておく（1升をめやす）。
- (5)本漬け

大きなタライにご飯（1升）、アジメ（1kg）、山椒の実（0.1合）、しょうが（ミジン切り）を入れて均等に混ぜあわせる。何回もしゃもじで固まったご飯を切り、こまめに混ぜる（写真5）。

混ぜ終わったらアジメ一匹を取り出し口で噛んで塩味の濃淡を知り、後の塩の入れ加減の参考に（これはかなり大切な作業）。

アジメ1kgあたりにつき、塩は1合くらいが適量（アジメにあらかじめ残っている塩味を配慮する必要がある。この塩入れによって微妙に味



写真4 ポールに塩漬けしたアジメを入れ、塩抜きをする



写真5 ご飯とアジメを混ぜた状態

が変わるため、経験的な感覚が必要）。塩入れ後、全体の水加減をする。適当に水を加えながらシャモジで混ぜ合わせる。手を押し付けて指の間からご飯がのぞく程度が最もよい。消毒した桶に浸けこむ。桶の底から隙間ができないように押し込み、少しずつ入れていく。入れ終わったら、ミョウガの葉をご飯が見えないくらいに敷き詰める。さらに、桶の縁に日本手ぬぐいを丸めて円を描くように置き、落ち蓋をして重石を乗せる。重石は3個くらい（重さ約

10kg)で、重石の具合がスシの味を決めるくらい大切と思われる。

桶は陽の当たらない場所におく。1週間ぐらいで水があがってくるが、水があがってきてから5日ぐらいが食べごろだと思われる。その頃アジメを少し食べてみて食べごろを確認する。

(6)食べ方：スシは混ぜられているご飯もアジメもともに食べる。

(7)その他：

作ったすべてのスシをフリーザーパックにいれて冷凍保存すると食べたいときに解凍して食べられるので便利。味の加減については、鮓飯は硬くもなく、柔らかくもない程度がいい。アジメは咬んでみて、骨まで柔らかくなっている程度がいい。漬けてから20日ぐらいで食べられるが、アジメを取り出して硬さ加減をみるのが大切。

10月ごろ以降のアジメは卵を持ち、から揚げにすると大変美味しいので100g程度のパックにして冷凍保存し、必要に応じて解凍して利用する。また、煮付けもよい。

## 考 察

ゴリやハヤなどの雑魚類やサンショウウオなどを捕って食べる漁労文化はブナ帯の複合文化の一形態と言われているが(市川・斉藤, 1984), 旧白峰村の河内地区では少なくとも明治期以前からイワナやマスなどを捕って生活し、マスのナレズシ(飯鮓: イズシ)もつくられていた(橘, 2005)。アジメの捕獲とその利用形態もブナ帯文化の一つと考えられるが、多くの漁労文化が白山地域で廃れてきたなかで石徹白川流域に今日まで伝わってきた理由は、「漁協」の管理の下で乱獲せずにアジメを適度に利用してきたこと、捕獲するためにそれほど多額の資本を必要としなかったこと、その捕獲行為自体に面白みがあったこと、そして何よりアジメ自体が美味しかったことなどによるものと思われる(小坂, 2007)。

### (1) アジメなど魚類の捕獲方法

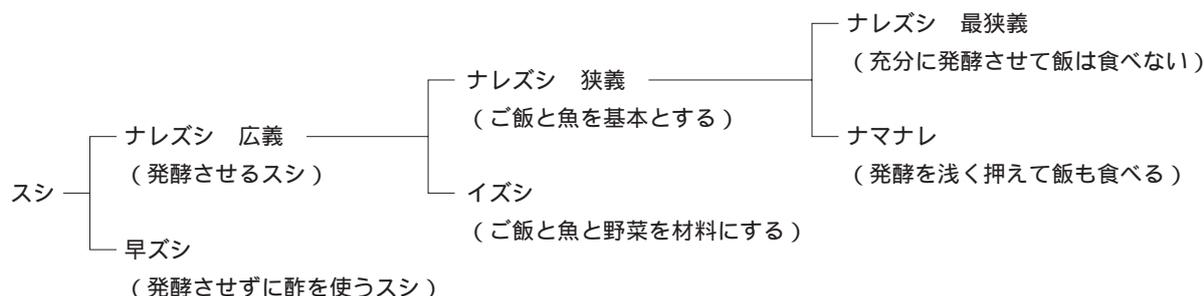
川で魚類を捕獲する方法としては、素手で捕る方法や火をたいて集まってくる魚をすくって捕る方法など原始的な方法があるが、川にすのこなどを張って大掛かりな道具を使って捕獲する漁法もある。今では過少になったが、一般的に知られているのは籠や箱に魚を誘って捕獲する<sup>うけ</sup>釜漁と呼ばれる漁法である。奥会津の松枝岐地域(福島県)や奥鬼怒地域

(栃木県)ではサンショウウオの<sup>うけ</sup>釜漁が知られている(市川・斉藤, 1984; 斉藤, 2005)。また垣やすのこを作って川を下る魚を捕るのは<sup>やな</sup>築漁と呼ばれる。これは主に落ち鮎を捕獲するために行なわれる。現在北陸地方ではこれらの<sup>うけ</sup>釜漁や<sup>やな</sup>築漁はほとんど行なわれなくなってしまったが(坂本, 1987), 「アジメオトシ」または「タキワケ」と呼ばれる漁法が現存しているのはきわめて貴重である。昭和20年代までの九頭竜川では構築物を使用した漁法である<sup>うけ</sup>釜漁で9種、構築物漁で3種知られているが(坂本, 1987), そのうち構築物漁の1種である「タキワケ」漁以外は、現在では、ほとんど喪失している。飛騨萩原町など益田川流域ではアジメの<sup>うけ</sup>釜漁や「登り落ち」漁が現在でも行なわれているといわれているが(藤井, 私信), 現在、九頭竜川流域(和泉地区)で伝わっている「タキワケ」漁は白山地域の貴重な文化遺産の一つであると思われる。

### (2) 白山地域のナレズシ

秋田県森吉町小滝, 福島県松枝岐村片貝, 只見町倉谷, 新潟県朝日村三面, 山北町山熊田など中部・東北地方を中心とした日本のブナ帯で、溪流魚を捕獲してナレズシを作り、食用にしてきたことは広く知られている(石川, 2006; 野本, 1984; 田口, 1983)。しかし、戦後の河川開発やダムなどの影響でマスは捕れなくなり、イワナやアマゴなど溪流魚そのものも少なくなり、その食文化も衰退を余儀なくされている。一方、ドジョウをスシにして食べる地域は福井県奥越地域の和泉地区のほかに岐阜県飛騨地域(下呂市萩原町益田川流域), 栃木県上河内地域(鬼怒川上流域), 滋賀県栗東町など限られた地域である。飛騨地域ではアジメを、奥鬼怒地域ではシマドジョウやホトケドジョウを、滋賀県ではマドジョウを利用している(日比野, 1999)。しかし飛騨地域のスシの製法と食べ方は和泉地区のものとはかなり異なっている。飛騨萩原町の「アジメズシ」はアジメを甘がらく煮付けて、すしご飯の上に乗せ、ホオノキの葉で包んでから食べる「ホオ葉ズシ」の一種であるが(日比野, 1993), 和泉地区のアジメズシは日比野が紹介している栃木県奥鬼怒地域で作られているシマドジョウのナレズシに似ているといわれている。日比野によるスシの分類から和泉地区のアジメズシは「ナマナレ」系統のスシと思われるが(表2), 和泉地区では家庭によって混ぜるものがいろいろあるといわれているので(巢守, 2005), 和泉地区全域の状況について把握することが今後の

表2 ナレズシということばの諸相  
(日比野1993より作成)



課題である。白山地域の白峰の河内地区でマスのナレズシは輪切り大根や千切り大根、ニンジンなどを混ぜるイズシ系のスシが少なくとも昭和初期までつくられていたことが知られているが(橘, 2005), 和泉地区のアジメズシは塩と米が基本となっているナマナレ系統と考えられる。巢守家に伝わってきた製法はアジメとご飯と塩だけを重ねていき, 香辛料として山椒の実と生姜を混ぜ, 最後のふたの部分にミョウガを敷きつめるだけなので(ミョウガも香辛料の一種かもしれないが), いわば「ナマナレ」の製法ではないかと思われる。

スシの文化は遠くタイ, ラオスなど東南アジアをルーツとし, 中国大陸から稲作文化とともに日本に伝播したと言われているが(石毛, 1992), その後, 日本国内に稲作地域がブナ帯にまで拡大し「スシ」の食文化も伝承されてきたものと思われる。九頭竜川上流域に今も伝わるナレズシの一種であるアジメズシは白山地域の希少な継承されるべき食文化の一つである。今後は白山を源流とする手取川, 九頭竜川, 長良川, 庄川の奥地山村集落に伝わる生活習俗についてもっと探究し, 4 流域のブナ帯文化を一体的に捉えた研究の推進が必要である。

#### 文 献

渥美正廣・石田敏一(2002)有用魚種生態調査事業(アジメドジョウ)平成13年度福井県内水面総合センター事業報告書, 163pp.  
福井県立博物館(1991)第14回特別展 川の生活誌 - そのめ

ぐみと恐れ. 75pp.

日比野光敏(1993)民俗事象としてのスシ. 日本民俗学, 195, 73 - 97  
日比野光敏, 石渡和子, 岐阜県栄養士会(1993)ぎふのすし. 岐阜新聞社  
日比野光敏(1999)すしの歴史を訪ねる. 岩波新書192pp.  
市川健夫, 斉藤功(1984)ブナ帯の狩猟と漁撈. 日本のブナ帯文化, 84 - 104, 朝倉書店, 307pp.  
石川純一郎(2006)会津の狩りの民俗, 歴史春秋社, 166pp.  
石川県淡水魚類研究会(1996)石川県の淡水魚類, 石川県, 74pp.  
石毛直道(1992)すしの履歴書. 特別展 日本の味覚 すしーグルメの歴史学, 6 - 8. 岐阜市歴史博物館.  
加藤文男(1985)福井県の淡水魚類, 67 - 117. 福井県.  
小坂佳子(2007)清水国明さんのお品書き アジメずし. 読売新聞朝刊2007.7.16  
宮地伝三郎・川那辺浩哉・水野信彦(1963)原色日本淡水魚類図鑑, 保育社, 275pp.  
中村守純(1963)原色淡水魚類検索図鑑, 北隆館, 258pp.  
野本寛一(1984)焼畑民俗文化論, 雄山閣, 639pp.  
橘 礼吉(2005)手取川源流域におけるマス・イワナ漁について - 奥山人の溪流資源の利用例 その1. 石川県白山自然保護センター研究報告, 32, 55 - 66.  
斉藤邦明(2005)川漁師 神々しき奥義, 講談社, 222pp.  
坂本育夫(1987)九頭竜川の漁撈. 福井県立博物館調査研究報告書, 5, 60.  
巢守関次郎(2005)越前穴馬郷後野物語. 95pp.  
田口洋美(1983)山に暮らす日々. あるくみるきく, 197, 4 - 39. 日本観光文化研究所.  
梅原 猛(1985)日本の深層文化 ブナ帯に生きた人々の世界観. ブナ帯文化, 15 - 27, 思索社.

付表 2007年のアジメの捕獲状況など(巣守記録)

月日	曜日	天気	捕獲数量	備考
8/9	木	晴	アジメ1~2匹	籠(筥)で捕獲
8/10	金	晴	アジメ50g(アカザ1匹)	砂をかけて念入りに調整
8/12	日	晴	アジメ400g(アカザ45匹)	新しい砂をかけるとアジメがよく入る
8/13	月	晴	アジメ400g(アカザ67匹)	砂をかける
8/14	火		アジメ100g	入り方が少ない
8/15	水	晴	0	入らないので念入りに砂と砂利を入れる
8/16	木	晴	アジメ300g	
8/17	金	雨	-	天候が悪く、仕掛け中止
8/18	土	雨	-	天候が悪く、仕掛け中止
8/19	日	曇	アジメ200g(アカザ200g)	早朝仕掛けを設置(天候不安定)
8/20~9/2			0	天候が悪く、仕掛けをかけたたり、あげたりの繰り返し
9/3	月	曇	0	子持ちアジメが入りだす(仲間の情報)
9/5	水		-	台風の影響で増水
9/6	木		-	台風の影響で増水
9/11	火		0	天候落ち着き仕掛けをかける(これから卵を持ったものが入るはず)
9/12	水		0	昨夜の雨で増水
9/15	土		-	天候が悪く、仕掛けできず。夜にスシを仕込む(アジメ2kg,米2升)
9/16	日	大雨	-	増水のため仕掛けを流す。籠でも捕獲を試みた
9/28	金		-	9月下旬以降はアジメが入りにくい
9/30	日		-	地区運動会でアジメズシを今期初めて披露。最高の出来
10/3	水	晴	アジメ約20匹(太い)	
10/5	金	大雨	0	増水のため仕掛けを流す。アジメ漁終わり
10/7	日		-	後野の秋祭りにアジメズシを披露

## 「白山自然保護調査研究会」平成18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・

知久可美・上伏仁志・小林 宰

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、2006年8月～9月に白山直下で発生した地震について震源決定を行った。それらの地震は、従来地震が多かった白山直下ではなく、むしろその周囲である2005年2月、4月、8月の群発地震の震源域の端で発生している。したがって、本研究で観測された地震活動は規模や数として小さいものであるが、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。

### 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 鈴木美朋

白山山頂部周辺に分布する本質火山岩塊の岩石学的タイプ分け

白山山頂部の山体表面には、冷却後ほとんど移動していないと思われる火山岩塊（ここでは本質岩塊と呼ぶ）が存在する。本質岩塊試料について構成鉱物のモード組成を新たに求め、既存のデータと合わせて、岩石学的性質の検討を行った。その結果、オーソライト微斑晶と斜長石微斑晶とのモード組成の相関図において、分布地域に対応した3つの岩石学的タイプに試料を分けることができた。この分布地域の違いは供給源の違いを反映していると解釈でき、山頂部周辺の本質岩塊は、活動中心の異なる3種類のマグマ噴出物から構成されていると考えられる。

### 3. 白山室堂平の植生にみられる温暖化現象の把握と進展傾向の予測

代表者 辰己博史

参加者 菅沼孝之

協力者 外山治美・名迫素代・越智彩子

(1) 1976年に作成した室堂平植生図と現植生分布の比較による把握

2004年に作成した植生図と現植生の微調整を行った。

#### (2) 室堂平のハイマツの分布調査

室堂平の主として雪田植生に発芽・生育したハイマツの実生苗について、年枝生長量、節間の直径を測定した。

#### (3) 室堂平における定置枠による経年調査

実生の定着過程の調査

1997年より開始して10年目の生残個体数は170で、前年までの出現総数1404で除した生残率は12.1%である。実生の多い種の生残率はマイヅルソウ、クロユリなどが高く、ショウジョウスゲ、ハクサンボウフウは非常に少なかった。本年はヒロハノコメスキの生残個体数は37で昨年の23より大きく増加していた。全体に実生数の少ない種は生残率が低かった。

回復状況調査

1973年より開始して34年目に当たる調査の結果、植被率は調査区 Ⅰでは86.62%、Ⅱでは83.21%であった。33年間での回復率は調査区 Ⅰでは1.58%、Ⅱでは1.18%であった。特にガンコウランとクロマメノキが占有地を広げているのが目についた。

### 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

平坦地（平原）あるいは緩斜面である南竜ヶ馬場と弥陀ヶ原での融雪過程の観察から以下のことが示唆された。雪田の形状は、例年、ほぼ同じである。

ササ群落が成立するためには、6月中旬以前に積雪が失われる必要がある。一方、平坦地または緩斜面で、ササ群落が立地しない場所ではある程度の期間融雪水および降水が溜まり「沼沢」状態となっていることが多かった。そして、水の残留期間の長さによって、異なった植生が立地すると推測される。

更に、エコーライン登山路周辺の斜面（風背側）の調査から、前年度（2006年度以前）において、平坦地あるいは緩斜面において確かめられたことが、

次の通り斜面においても示唆された。植生分布がササの草丈と密接に対応している。植生類型(雪田植生・湿地など)と植生類型(ササ群落・ササを含む低木林)の境界は、ほぼ6月中旬の残存雪田の分布境界線と一致していた。

## 5. 白山の地球温暖化傾向に関わる昆虫の変動

代表者 平松新一

### (1) 亜高山帯広葉草原および高山荒原草本植生群落における甲虫類(特にゴミムシ類)の分布変動

亜高山帯広葉草原ではヒメマルクビゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシ、クロナガオサムシが、高山荒原草本植生群落ではチビマルクビゴミムシ、ツヤモリヒラタゴミムシ、ハクサンクロナガオサムシが多かった。クロナガオサムシは、標高2,000mより下の地域、ハクサンクロナガオサムシは標高2,000mより上の地域で優勢で高度によりすみわけている。

### (2) 白山砂防新道における甲虫類(特にゴミムシ類)の分布変動

マルクビゴミムシ亜科では、標高2,000mより下の地域ではサドマルクビゴミムシが、標高2,000m以上の地域ではヒメマルクビゴミムシが優勢だった。また標高2,000m以上の地域にはヨツアナミズギワゴミムシ、オオヨツアナミズギワゴミムシなどが優勢で、それより下の地域ではわずかしか記録されなかった。

## 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・藤田裕子・  
佐藤智保・島田将喜・川添達郎・  
関健太郎・三木清雅・大塚白実・  
渡会理絵

今冬は例年にない暖冬で、ほとんど積雪もなかつ

たため、群れの遊動に顕著な影響が現れていた。群れはより標高の高い地域や谷の奥を遊動していた。

観察できた群れは蛇谷や中ノ川、尾添川、雄谷、目附谷など主に上流域の10群であった。観察された群れの間において、その個体数の増減に差が見られた。増加した群れは、カムリA1、カムリD、タイコA3等である。一方、あまり変動がない群れはカムリA2、オダニB、タイコB1、タイコB2-1等であった。また瀬波川で観察されたガラダニ群や、目附谷付近のタイコA3群などでは個体数が増加していた。これらは利用できる資源や空間が増加したことによると推測された。

2005年冬に1頭、今冬2頭合計3頭の、体毛の白っぽい個体が観察された。これらのサルは遺伝的多型の個体と推測され、白山地域でもこのような遺伝的多型を誘引する因子が存在しているものと推測された。

## 7. 白山手取川水系の河原に成立するハンミョウ類を中心とする小動物群集

代表者 上田哲行

参加者 平松新一

協力者 一恩英二

### 手取川河川敷における地表性昆虫の種類相と分布

手取川の瀬木野、百万貫岩付近などの3か所の河原において調査を行った。3河原ともトビムシ目が多かった。瀬木野ではこれに次いでバツタ目とハエ目、白峰および百万貫ではコウチュウ目の中では、どの地点でもオサムシ科が多かった。瀬木野では、水際から離れた場所にコオロギ科が多かった。最も多かったトビムシ目は、広い範囲で記録された。白峰小では、トビムシ目が岸で極めて多かった。百万貫では岸・礫地でトビムシ目が、草地点ではアリ目が多かった。コウチュウ目オサムシ科は各地点で記録されたが、環境によって出現種が異なっていた。

石川県白山自然保護センター研究報告  
第 34 集

平成19年12月28日 発行

編 集 石川県白山自然保護センター  
発 行

〒920-2326 石川県白山市木滑又4

Tel. (0761) 95 - 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

本誌は大豆油インキを使用しています



Annual Report  
of  
the Hakusan Nature Conservation Center

Volume 34 2007

---

Contents

**Articles**

Volcaic ash with scoria rich in olivine in Minamiryugabanba, Shin-Hakusan Volcano .....Toshio HIGASHINO and Atsushi SAKAYORI.....	1
Acorn crops of three Fagaceae species in Kaga at Ishikawa prefecture, 2007 .....Tatsuya NOGAMI, Kosumo NAKAMURA, Jiro KODANI and Eikichi NOZAKI.....	11
Yearly changes in the number and size of <i>Plantago asiatica</i> L. at Murodo and Minamiryugabanba on Mt. Hakusan .....Tatsuya NOGAMI, Yuichiro NAKAYAMA and Atsushi YAGYU.....	21
A preliminary report of Odonata and such like faunas of Hangando moor in Mt. Hakusan .....Yasuo UEUMA and Takahisha SAGAWA.....	31
Changes in a breeding bird community over 30 years along Hakusan super forest road in Mt. Hakusan .....Yasuo UEUMA.....	35
A long-distance seasonal movement of a Japanese Macaque ( <i>Macaca fuscata</i> (BLYTH)) troop in Mt. Hakusan, Ishikawa prefecture .....Yasuo UEUMA, Takaki YAMADA, Tetsu HAYASHI and Kyouko FUJIKAWA.....	39
Yukigatas of Mt. Hakusan .....Hiroshi OGAWA, Yasuaki NOHGUCHI, Kenzo KANDA and Kaoru IZUMI .....	45
Use and capture of Delicate loach ( <i>Niwaella Delicata</i> (NIWA)) In foot of Hakusan .....Tetsu HAYASHI, Kanjirou SUMORI and Kyouko FUJIKAWA.....	55
<b>Summary of fiscal research for 2006 by Hakusan Scientific Research group .....</b>	<b>63</b>

---