

石川県白山自然保護センター研究報告

第31集

石川県白山自然保護センター

2004

石川県白山自然保護センター研究報告

第 31 集 2004

目 次

論 説

| | |
|--|-------------------|
| 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酒寄淳史・東野外志男・中塚妙子..... | 1 |
| 白山火山直下の地震の精密震源決定と震源メカニズム ...平松良浩・酒井主計・高橋直季・石原吉明・本多 亮・臼井佑介・古本宗充・東野外志男..... | 13 |
| 砂防新道における登山道の侵食量 | 小川弘司・佐川貴久..... 33 |
| 別山・市ノ瀬道および観光新道で確認された希少ラン科植物 | 野上達也..... 45 |
| ウリハダカエデ（カエデ科）の訪花昆虫 | 富樫一次..... 49 |
| ウバユリ（ユリ科）の訪花昆虫について | 富樫一次..... 53 |
| 白山麓の森林，草地および畑地における地表性ゴミムシ類 （オサムシ科およびホソクビゴミムシ科）集団の種構成 | 平松新一..... 55 |
| スウィーピング法による金沢市角間丘陵の甲虫相調査 . 2.アリモドキ科 Anthicidae | 高田兼太・中村浩二..... 67 |
| 石川県におけるツキノワグマの出没と捕獲（2004） | 林 哲・野崎英吉..... 75 |
| 石川県におけるツキノワグマの移動放獣試験（2000年～2004年） | 上馬康生・野崎英吉..... 97 |
| 白山麓焼畑出作り民の山地語彙 その2 - 狩猟中心に - | 橘 礼吉・山口一男.....105 |
| 『白山自然保護調査研究会』平成15年度委託研究成果要約 | 119 |

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

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

PETROGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF ESSENTIAL EJECTAS FROM SHIN-HAKUSAN VOLCANO IN THE SUMMIT AREA OF MT.HAKUSAN

Atsushi SAKAYORI, *Department of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University*
Toshio HIGASHINO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*
Taeko NAKATSUKA, *Department of Earth Science, Faculty of Education, Kanazawa University*

はじめに

新白山火山は現在の山頂部を中心に3～4万年前に活動を開始した成層火山で(粕野, 2001), 溶岩流を主とし他に火山砕屑岩などの噴出物が山体を構成している。白山は1659年の噴火を最後に静穏を保っているが, 将来活動を再開する可能性のある活火山である。山頂部及び周辺の火山斜面や平坦地には, 大小の火山砕屑物が広く分布し, 噴火に直接関係したマグマを起源とする本質岩塊も含まれる。これらの本質岩塊は, 新白山火山の活動の中でも比較的新しい時代に噴出したものと考えられ, これらの起源を明らかにすることは, 白山の火山活動史を組み立てる上で重要なことである。

白山山頂部周辺の本質岩塊について, Yamasaki *et al.* (1964) や守屋 (1992, 2000) などの報告があり, 翠ヶ池の西側や北東側の斜面, 弥陀ヶ原の黒ボコ岩付近の火砕流堆積物(熱雲堆積物)などの本質岩塊について調査がなされている。一方, 酒寄・水出(2001)は, 山頂部の本質岩塊が岩石記載学的特徴から2つのタイプに分かれることを示した。今回, 酒寄・水出(2001)より広範囲な地域における本質岩塊の岩石記載学的特徴を調査したところ, 酒寄・水出(2001)に述べたように2つのタイプ分けが妥当であり, また, これまで記載がなされていない地域で本質岩塊が分布していることが明らかになったので以下に報告する。

新白山火山地質概要

白山火山は活動中心と形成年代の異なる安山岩質の3つの成層火山体, 加賀室火山, 古白山火山, 新白山火山に分けられる(山崎ほか, 1968; 長岡ほか, 1985)。加賀室火山は30～40万年前に, 古白山火山は10～13万年前に形成した(東野ほか, 1984; 酒寄ほか, 1999)。3～4万年前に誕生した新白山火山の活動については, 山崎ほか(1968)は成層火山体を形成した御前期と, それに続く山頂火口群を形成した翠ヶ池期に分けた。遠藤(1985)は弥陀ヶ原や南竜ヶ馬場に発達する湿原堆積物中のテフラの大半が山頂火口群の水蒸気爆発の産物であると考え, 湿原堆積物中のテフラの噴出年代から翠ヶ池期をおよそ11,000年前以降とした。長岡ほか(1985)は御前期をさらに3期に分け, 御前期最後の期には白水滝溶岩類が流出し, 引き続き剣ヶ峰小成層火山体が形成されたとした。その後, 白水滝溶岩類の流出と剣ヶ峰の形成が約4,400年前の山頂崩壊後で(山崎ほか, 1987), その年代はおよそ2,200～2,300年前頃であることが示され(辻ほか, 1998; 北原ほか, 2000), 山崎ほか(1968)や長岡ほか(1985)の活動期の区分に従うと, 翠ヶ池期はそれより後になる。遠藤(1985)が推定した翠ヶ池期の年代がそれと大きくかけ離れたのは, 翠ヶ池期の定義そのものがいまいであることに加えて, 山体を構成する溶岩の流出時期が様々あり, 翠ヶ池期の活動と溶岩流出と

の関係が明らかでないことからくる。一方、粕野(2001)には、建設省北陸地方建設局金沢工事事務所(現国土交通省北陸地方整備局金沢河川国道事務所)が行なった「白山砂防地質特性調査」の成果の概略が紹介されており、ここでは新白山火山の活動期は大汝期(3~4万年前)と剣ヶ峰期(約1万年以内)に分けられている。このように、新白山火山の活動期の区分や年代については、その区分の意味するところも含めて一致しているわけではなく、以下では長岡ほか(1985)と粕野(2001)の区分を便

宜上使用する。

試料採取地点と産状

白山山頂部及び周辺部には大小の火山岩塊が多数分布する。今回、翠ヶ池の周辺や北東側、山頂西方の千才谷上流部、山頂南側の沢筋や凹地、弥陀ヶ原などで本質岩塊の試料を採取した。図1に試料の採取地点を示す。ここでいう本質岩塊とは、岩塊周縁部からその中心部に向かって放射状の冷却節理が発

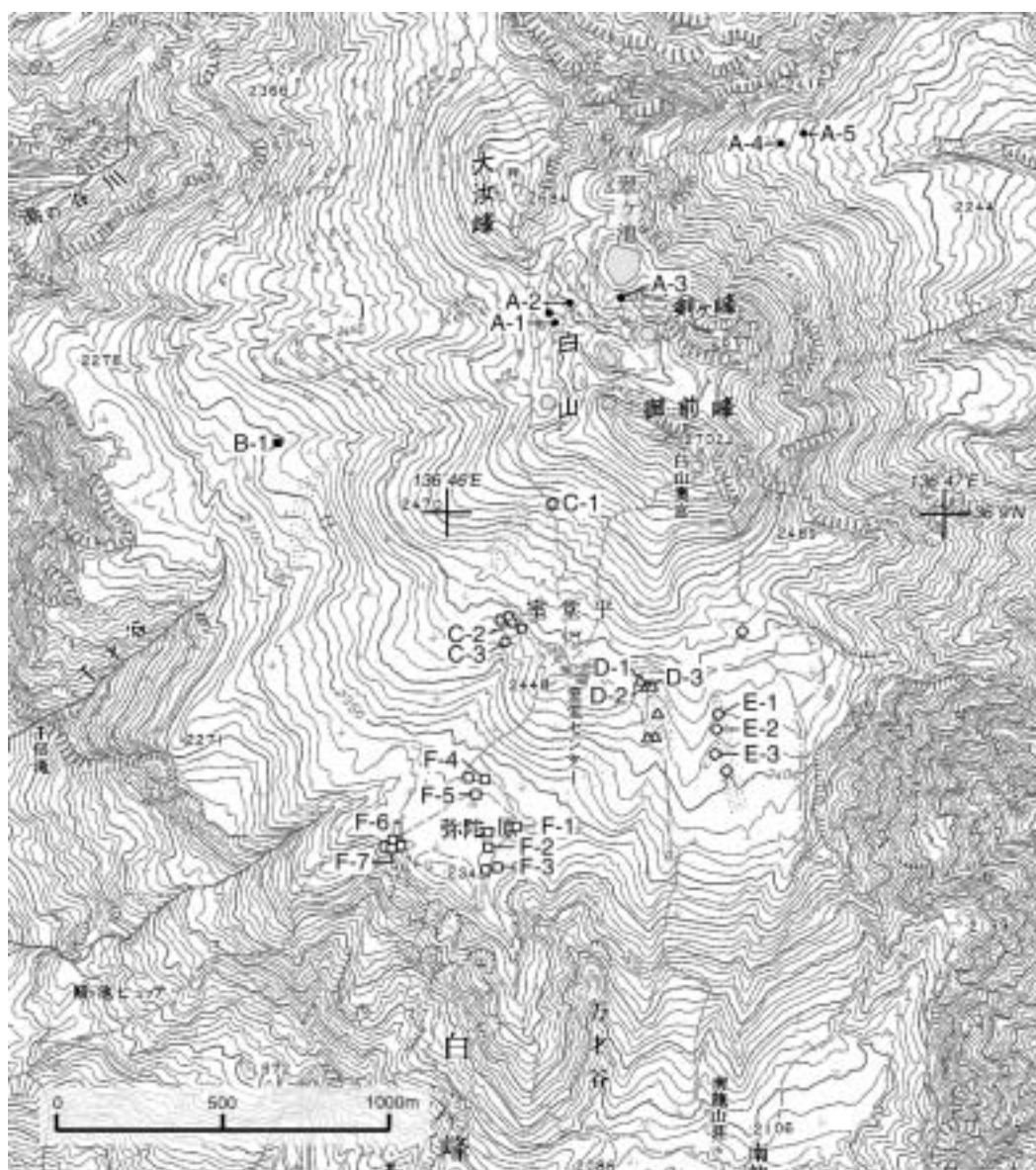


図1 顕微鏡観察を行った本質岩塊試料の採取地点

試料番号がついているのがモード組成分析試料。採取地点のシンボルはA~Fのグループ(本文参照)に対応する。○ = Aグループ, △ = Bグループ, □ = Cグループ, ◇ = Dグループ, ○ = Eグループ, △ = Fグループ。地図は国土地理院発行の1:25000地形図「白山」を使用した。

達し（図版 - d）、岩塊表面にはしばしばパン皮状またはジグソーパズル状の節理がみられるもので（図版 - b, - f）、かつ節理によって分割された部位の状態などから、節理形成後は著しく移動していないと推定される岩塊を指す。これらの岩塊は高温状態を保ったまま現在の場所に到達して冷却したと推定され、半ば固結しかけたマグマが空中に放出されて降下堆積したものや、小規模な火砕流となって斜面を流れ下ってきたものと解釈される。採取した試料をその分布などから6つのグループに分け、以下にその産状を記載する。

Aグループ

Yamasaki *et al.* (1964) や長岡ほか (1985) が、翠ヶ池火口から熱雲によって放出されたと考えた火山岩塊で、翠ヶ池の周辺や西側斜面、北東側の斜面に分布する（図版 - a, - b）。その産状や古文書に記された白山火山の活動記録から、この火砕流は1554年に発生した可能性が高い（Yamasaki *et al.*, 1964）。守屋 (2000) は大汝峰山頂部でみられる厚さ2～3mの堆積物もこの時の活動によるものとした。翠ヶ池火口の周辺には、時に10mに達する巨大な火山岩塊もある。今回検討した6試料のうちA-1, A-2, A-4, A-5はすでに酒寄・水出 (2001) によって記載されたもので、A-1とA-2は翠ヶ池西側の火口付近から、A-4とA-5は翠ヶ池北東側の斜面から採取したものである。A-3は翠ヶ池火口の南崖を構成する溶岩様の露頭から採取したものであるが、岩石記載学的特徴から翠ヶ池火口から投げ出された巨大な岩塊の一部を構成しているものと判断され（酒寄・水出, 2001）、ここでは本質岩塊として扱う。

Bグループ

長岡ほか (1985) によって翠ヶ池期の熱雲堆積物とされたもののうち、山頂西側の千才谷上流域に分布するものから採取したものである。長岡ほか (1985) の地質図では、この熱雲は千才谷最上流域から下流域へ向かって流下し、途中左岸側の南方に広がる凹地にも流れている。熱雲堆積物の分布域には大小の岩塊が筋筋や凹地に沿って多数分布するが、パン皮状節理やジグソーパズル状節理を有する本質岩塊は比較的少ない。千才谷沿いから採取された1個の試料（B-1）について調べた。この試料はすでに酒寄・水出 (2001) によって記載されてい

るもので、Aグループの試料と一括して翠ヶ池火砕流堆積物の構成物とされている。

Cグループ

御前峰南西部からほぼ南南西方向にむかって、低地や沢などにそって火山岩塊が分布し、本質岩塊が多数確認できる（図版 - c, - d）。粕野 (2001) の地質図で、約1万年前以降に流出した剣ヶ峰期の火砕流堆積物とされているもので、弥陀ヶ原西部の先端まで到達したとされている。通常、このあたりの積雪は他地域に比べて遅い時期まで残り、水屋尻雪渓と通称されている。室堂ビジターセンター近傍（図1のC-2, -3の近傍）の堆積物から採取された本質岩塊の古地磁気はほぼ同じ方向を示し、高温の状態で現位置に定置したことが推定される（東野ほか, 未公表）。採取した6個の試料のうち、C-1とC-2はすでに酒寄・水出 (2001) によって報告されているものである。

Dグループ

分布域は室堂ビジターセンター東側の万才谷最上流部である。本地域は火山岩塊で埋められ、南に開いた馬蹄形の凹地を呈する（図版 - e）。多数の岩塊のなかに、直径1～2m程度の本質岩塊が認められる（図版 - f）。本質岩塊の分布がこの凹地内部とそのごく周辺域に限られることから、火口跡である可能性も考えられる。今回、6個の本質岩塊の試料を採取した。

Eグループ

粕野 (2001) の地質図において、御前峰の南斜面から南方の低地に沿って流下した剣ヶ峰期の火砕流堆積物として記載されているものである。山頂部から南竜ヶ馬場に向かって流下した溶岩の上面に分布する（図版 - a）。高標高地では火山岩塊は多いが、全般に岩塊の分布はまばらである。本質岩塊は直径0.5～1.5mで1m未満のものが多く、5個の試料を採取した。

Fグループ

このグループは弥陀ヶ原に分布する本質岩塊である。弥陀ヶ原は山頂の南方に広がる平坦地（図版 - b）で湿原が発達する。ここにはおよそ11,000年以降の湿原堆積物が分布し、20層近くの白山火山のテフラが介在する（遠藤, 1985）。弥陀ヶ原には

通称“黒ボコ岩”をはじめとして、1～数mの本質岩塊が散在する。黒ボコ岩は弥陀ヶ原南西端に位置し(図1のF-6, -7付近)、冷却節理が顕著な本質岩塊である。Yamasaki *et al.* (1964) は黒ボコ岩は付近の岩塊と共に歴史時代以前に、御前峰付近から熱雲によって運ばれてきた可能性があるとした。黒ボコ岩の噴出時期については、遠藤(1985)は弥陀ヶ原南部に同質の岩塊が地表面に多数分布し、この部分には湿原堆積物の集積が極めて微弱であることから、これらは比較的新しい時代(歴史時代)に噴出した可能性があるとしている。

弥陀ヶ原には、黒ボコ岩付近以外にも、主に北部(図1のF-4, -5付近)や東部(図1のF-1～-3付近)を中心に本質岩塊を含む火山岩塊の分布がみられる。黒ボコ岩付近については4個、北部については3個、東部については5個の試料を採取した。今回、これらの岩塊を1つのグループとして一括して記載するが、同起源であるかは不明である。位置関係から北部のものがその北に分布するCグループに属する可能性も否定できない。

岩石記載

採取した本質岩塊試料36個(図1)について偏光顕微鏡による観察を行い、そのうちの22試料についてモード組成分析を行った。モード組成はポイントカウンティング法によって、1試料につき0.4mm間隔で2,000点測定して求めた。分析に際しては、0.5mm以上の造岩鉱物を斑晶、0.5～0.05mmのものを微斑晶、0.05mm以下のものを石基として区別した。グループ間での発泡の程度に差異は特に認められないが、試料によって違いがみられるため、気泡などによる穴は測定対象から外した。

分析試料の内訳は、Aグループが5試料(A-1～-5)、Bグループが1試料(B-1)、CグループとDグループとEグループがそれぞれ3試料ずつ(C-1～-3, D-1～-3, E-1～-3)、Fグループが7試料(F-1～-7)である。表1にモード組成の測定結果を示す。このうち、Aグループの分析値(A-1～-5)とBグループのもの(B-1)は酒寄ほか(1997)と酒寄・水出(2001)からの引用であり、Cグループのうち2試料(C-1, -2)は酒寄・水出(2001)による分析値である。

観察した試料はすべて斑状組織を呈する安山岩であり、26～42 vol.%の斑晶と、9～14 vol.%の微斑晶

を含む。試料に含まれる斑晶や微斑晶の鉱物構成は、オーザイト斑晶を除いては、グループ間で違いが認められない。次に、すべての試料を一括してその顕微鏡下での性質について記載する。

斑晶として常に含まれる鉱物は、斜長石(18.7～35.6 vol.%), 斜方輝石(1.1～3.8 vol.%), およびホルンブレンド(4.5 vol.%以下)である。これらのほかに、不透明鉱物(0.2 vol.%以下), 石英(0.7 vol.%以下), カンラン石(0.2 vol.%以下), および黒雲母(1.4 vol.%以下)の斑晶が観察される場合もある。オーザイトは、AグループとBグループで1試料(A-3)を除いて斑晶として含まれる(0.5 vol.%以下)が、それ以外のグループには含まれない(表1)。しかしながら、含まれるオーザイト斑晶の大きさは長径0.9mm以下であり、ほかの斑晶に比べて小さく、成因的には微斑晶として扱うべきものと考えられる。

微斑晶を構成する主なものは、斜長石(4.9～9.0 vol.%), 斜方輝石(0.7～2.1 vol.%), ホルンブレンド(1.1 vol.%以下), 不透明鉱物(0.2～1.1 vol.%), およびオーザイト(0.4～3.0 vol.%)であり、時に石英(0.1 vol.%以下), カンラン石(0.5 vol.%以下), および黒雲母(0.1 vol.%以下)が含まれる。また、燐灰石とジルコンの微斑晶も微量(0.1 vol.%未満)ながら認められる。

斑晶や微斑晶は次の性質を示す。斜長石斑晶は一般に累帯構造が顕著であり、外形に平行な汚濁帯を有するものもみられるが、汚濁帯のない清澄な斑晶が卓越している。ほとんどの斜長石微斑晶は、清涼な自形結晶を呈する。斜方輝石の斑晶や微斑晶では、結晶の周囲にオーザイトが成長して平行連晶を形成している場合もある。ホルンブレンドの斑晶および微斑晶は、オパサイト縁をもつのが普通であり、結晶の周縁または全体が輝石や不透明鉱物などからなる分解生成物に置き換えられている場合もある。オーザイト斑晶は、最大でも長径0.9mmで比較的小さい。同微斑晶はしばしば砂時計構造を呈する。石英は斑晶および微斑晶とも融食形を呈する場合が多く、時にオーザイトからなる反応縁に囲まれているものもある。カンラン石の斑晶と微斑晶は常に斜方輝石からなる反応縁に囲まれており、カンラン石どうしまたは斜長石微斑晶との集合体を形成する場合が多い。黒雲母の斑晶と微斑晶はオパサイト縁を有するか、斜長石や不透明鉱物などからなる反応縁に囲まれている。燐灰石とジルコンの微斑晶は単

表1 本質岩塊試料のモード組成 (vol.%)

| sample no. | gm | | pl | opx | ho | opaq | aug | qz | ol | bt | apa | zir | total |
|------------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| A-1 | 61.5 | ph | 26.1 | 2.0 | 0.5 | - | tr | tr | tr | - | - | - | 28.6 |
| | | mph | 4.9 | 1.5 | 0.1 | 0.5 | 2.4 | tr | 0.1 | - | tr | tr | 9.5 |
| A-2 | 58.5 | ph | 23.6 | 2.5 | 1.8 | - | 0.1 | - | tr | - | - | - | 28.0 |
| | | mph | 8.1 | 1.1 | 0.1 | 0.8 | 3.0 | - | 0.2 | - | tr | tr | 13.3 |
| A-3 | 57.9 | ph | 27.0 | 2.9 | 1.1 | tr | - | tr | tr | - | - | - | 31.0 |
| | | mph | 6.0 | 1.4 | 0.3 | 0.2 | 2.9 | - | 0.1 | - | tr | tr | 10.9 |
| A-4 | 59.2 | ph | 26.5 | 1.8 | tr | - | tr | - | tr | tr | - | - | 28.3 |
| | | mph | 7.1 | 0.8 | tr | 0.8 | 2.9 | tr | 0.5 | - | tr | tr | 12.1 |
| A-5 | 49.8 | ph | 35.6 | 2.1 | 0.4 | - | 0.2 | - | tr | 0.4 | - | - | 38.7 |
| | | mph | 6.8 | 0.9 | 0.1 | 0.4 | 2.8 | tr | 0.2 | - | tr | tr | 11.2 |
| B-1 | 49.5 | ph | 34.4 | 1.8 | 4.5 | - | 0.5 | - | tr | - | - | - | 41.2 |
| | | mph | 5.1 | 1.0 | 0.1 | 0.7 | 2.2 | - | tr | - | tr | tr | 9.1 |
| C-1 | 59.6 | ph | 26.1 | 2.1 | 0.8 | 0.1 | - | 0.6 | tr | - | - | - | 29.7 |
| | | mph | 7.5 | 1.3 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | - | tr | tr | 10.2 |
| C-2 | 55.2 | ph | 32.5 | 1.3 | 0.7 | tr | - | 0.4 | 0.2 | tr | - | - | 35.1 |
| | | mph | 6.8 | 0.7 | 0.5 | 0.5 | 0.7 | tr | 0.1 | - | tr | tr | 9.3 |
| C-3 | 56.6 | ph | 29.2 | 1.3 | 1.6 | - | - | 0.2 | - | - | - | - | 32.3 |
| | | mph | 6.6 | 2.1 | 0.6 | 1.0 | 0.6 | - | tr | - | tr | tr | 10.9 |
| D-1 | 62.2 | ph | 18.7 | 2.3 | 4.5 | 0.2 | - | 0.3 | tr | - | - | - | 26.0 |
| | | mph | 7.7 | 1.4 | 0.6 | 1.1 | 0.7 | 0.1 | tr | - | tr | tr | 11.6 |
| D-2 | 61.5 | ph | 24.6 | 1.3 | 0.3 | - | - | 0.4 | - | tr | - | - | 26.6 |
| | | mph | 9.0 | 0.7 | 0.3 | 0.4 | 1.3 | tr | tr | - | tr | tr | 11.7 |
| D-3 | 58.0 | ph | 27.8 | 2.7 | 0.5 | 0.1 | - | - | tr | 1.4 | - | - | 32.5 |
| | | mph | 6.5 | 1.3 | 0.6 | 0.4 | 0.4 | tr | tr | - | tr | tr | 9.2 |
| E-1 | 61.7 | ph | 19.4 | 2.7 | 3.4 | 0.1 | - | 0.2 | - | - | - | - | 25.8 |
| | | mph | 8.5 | 1.2 | 1.1 | 1.0 | 0.4 | tr | tr | tr | tr | tr | 12.2 |
| E-2 | 58.3 | ph | 26.4 | 2.2 | 0.5 | 0.2 | - | 0.4 | - | - | - | - | 29.7 |
| | | mph | 7.8 | 1.8 | 0.4 | 0.9 | 0.7 | tr | tr | - | tr | tr | 11.6 |
| E-3 | 59.1 | ph | 20.0 | 3.7 | 3.0 | tr | - | 0.2 | tr | - | - | - | 26.9 |
| | | mph | 9.0 | 1.8 | 1.0 | 0.9 | 0.8 | tr | 0.1 | tr | tr | tr | 13.6 |
| F-1 | 61.6 | ph | 23.4 | 3.6 | 1.9 | 0.1 | - | - | - | tr | - | - | 29.0 |
| | | mph | 5.8 | 1.1 | 0.2 | 0.3 | 1.7 | tr | - | - | tr | tr | 9.1 |
| F-2 | 62.3 | ph | 20.5 | 1.9 | 3.8 | - | - | 0.7 | - | tr | - | - | 26.9 |
| | | mph | 6.9 | 1.6 | 0.4 | 0.4 | 1.2 | tr | - | - | tr | tr | 10.5 |
| F-3 | 58.0 | ph | 27.6 | 2.2 | 0.7 | - | - | tr | 0.2 | tr | - | - | 30.7 |
| | | mph | 7.5 | 1.6 | 0.7 | 0.5 | 0.6 | - | tr | tr | tr | tr | 10.9 |
| F-4 | 54.9 | ph | 29.8 | 1.1 | 2.8 | 0.1 | - | 0.3 | tr | - | - | - | 34.1 |
| | | mph | 7.6 | 1.0 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | - | 0.3 | 0.1 | tr | tr | 10.7 |
| F-5 | 59.6 | ph | 23.7 | 3.5 | 2.0 | tr | - | 0.3 | - | - | - | - | 29.5 |
| | | mph | 7.0 | 1.2 | 0.6 | 0.6 | 1.1 | - | tr | - | tr | tr | 10.5 |
| F-6 | 64.0 | ph | 22.0 | 2.5 | 1.9 | - | - | 0.2 | tr | - | - | - | 26.6 |
| | | mph | 5.8 | 1.6 | 0.1 | 0.7 | 1.1 | - | tr | - | tr | tr | 9.3 |
| F-7 | 63.2 | ph | 21.8 | 3.8 | 0.9 | 0.1 | - | 0.1 | - | tr | - | - | 26.7 |
| | | mph | 6.5 | 1.3 | 0.2 | 0.6 | 1.2 | 0.1 | - | - | tr | tr | 9.9 |

gm = 石基, ph = 斑晶, mph = 微斑晶, pl = 斜長石, opx = 斜方輝石, ho = ホルンブレンド, opaq = 不透明鉱物, aug = オージェイト, qz = 石英, ol = カンラン石, bt = 黒雲母, apa = 燐灰石, zir = ジルコン, tr = 微量 (0.1 vol.%未満), - = 未確認。

独で出現する場合もあるが、斜長石、斜方輝石、ホルンブレンドなどの斑晶の包有物として産するのが一般的である。

石基は斜長石、斜方輝石、オーザイト、不透明鉱物、シリカ鉱物、燐灰石、ガラスなどから構成され、インターサタル組織を呈する。また、多くの試料においてマフィック包有物が認められる。

岩石学的性質の比較

6つのグループ(A~F)間で、各鉱物の含有量を比較するために、図2に斑晶鉱物の含有量を、図3に微斑晶鉱物の含有量を示す。1試料だけのBグループは、他グループに比較して斑晶量が大きく微斑晶量が少ないが、1試料であるため、この特徴が一般的であるかは明らかでない。Bグループ以外のグループでは、全斑晶量および各斑晶の含有量に関し

て、上述したオーザイト斑晶のことを除けば、グループによる明瞭な違いは認められない(図2)。

一方、微斑晶のオーザイト量に関しては、AグループやBグループとそれら以外のグループとで明瞭な違いが認められる(図3)。つまり、オーザイト微斑晶量が、AとBグループの試料はそれぞれ2.4~3.0 vol.%と2.2 vol.%で比較的富む(図版c, -d)のに対し、それら以外のグループの試料は0.4~1.7 vol.%とオーザイト微斑晶により乏しい(図版e, -f)。今回モード測定を行っていないものがAグループに1試料、C~Fのグループに計13試料あり、それらも定性的ではあるが、オーザイト微斑晶の含有量について、同様な性質を持つことが鏡下の観察から推定できる。AやBグループの試料は、通常斑晶としてオーザイトを少量ながら含んでいるが、上述したようにその大きさから微斑晶として扱うべきもので、これらのグループの斑晶を

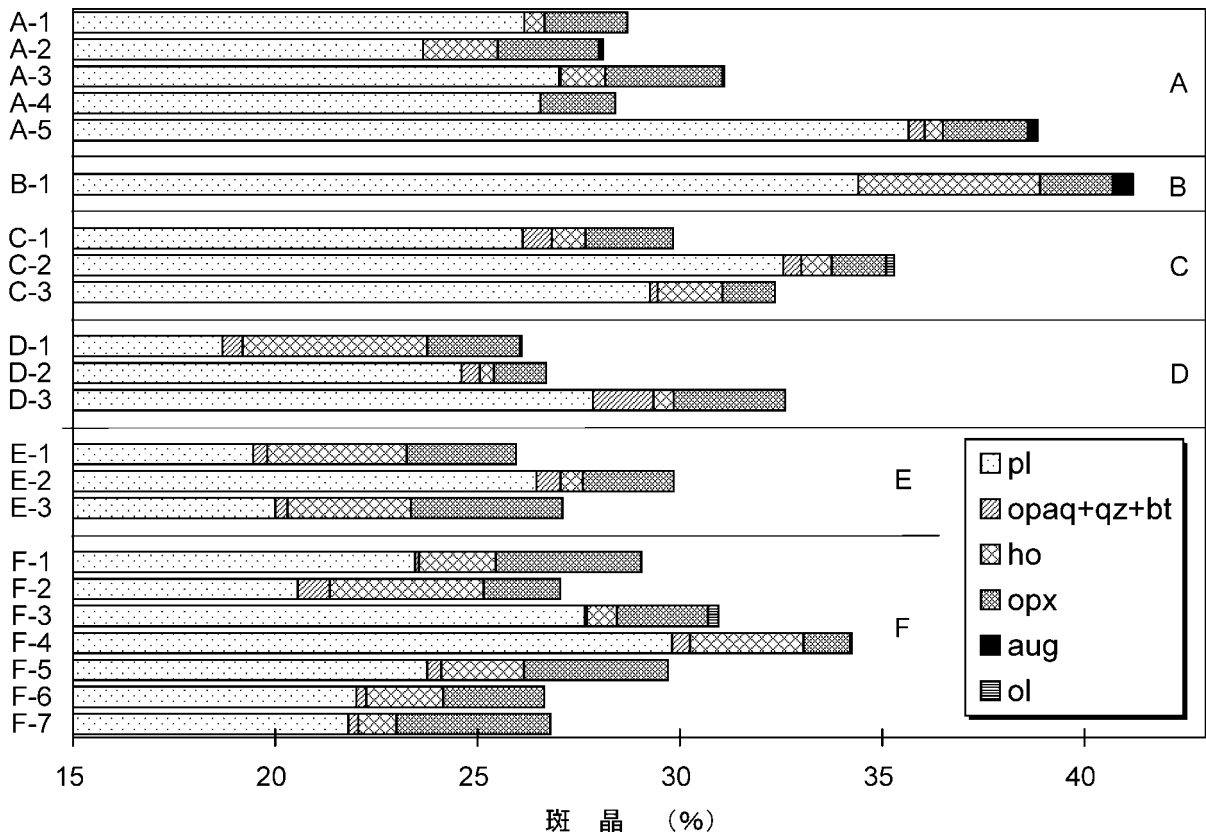


図2 本質岩塊試料に含まれる斑晶の含有量

A~Fの頭文字がついた試料は、それぞれAグループ、Bグループ、Cグループ、Dグループ、Eグループ、Fグループである。斜長石斑晶が占める0~15%の領域は省略。pl=斜長石、opaq=不透明鉱物、qz=石英、bt=黒雲母、opx=斜方輝石、ho=ホルンブレンド、aug=オーザイト、ol=カンラン石。

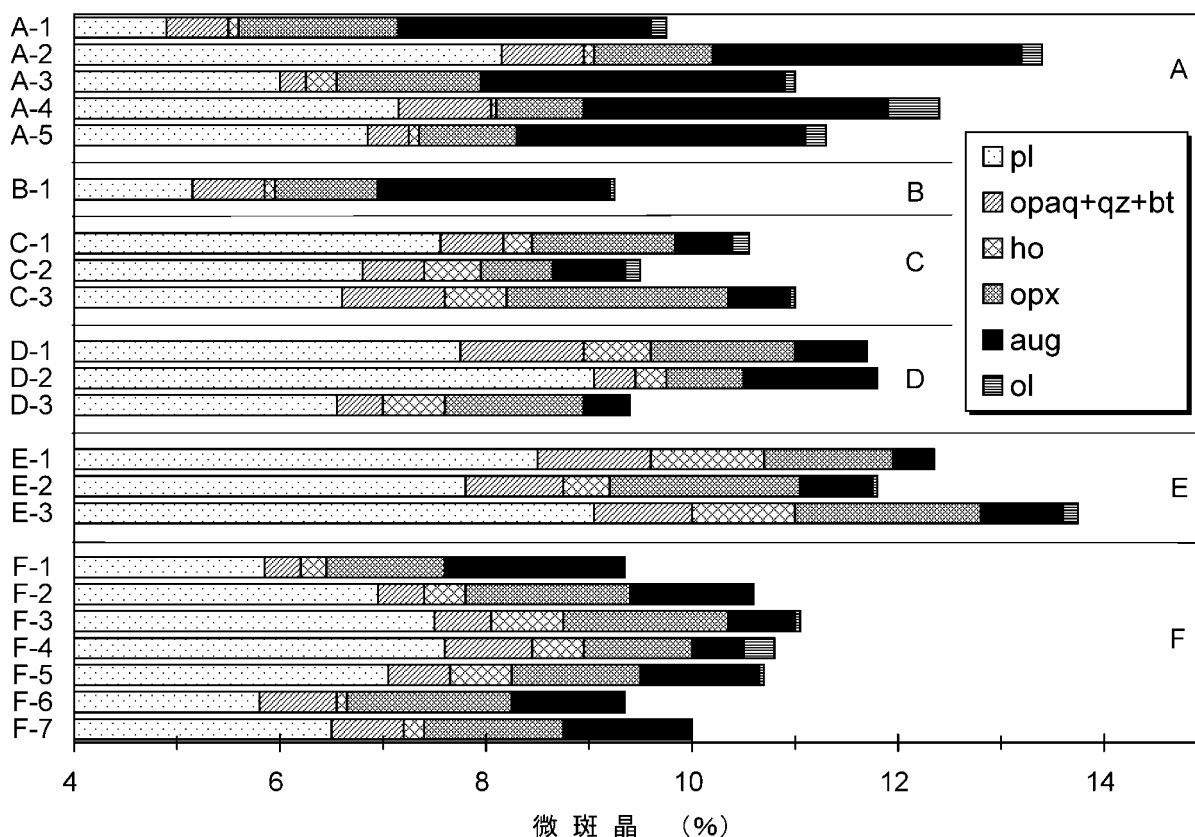


図3 本質岩塊試料に含まれる微斑晶の含有量

A～Fの頭文字がついた試料は、それぞれAグループ、Bグループ、Cグループ、Dグループ、Eグループ、Fグループである。斜長石斑晶が占める0～4%の領域は省略。pl = 斜長石, opa+qz+bt = 不透明鉱物, qz = 石英, bt = 黒雲母, opx = 斜方輝石, ho = ホルンブレンド, aug = オージェイト, ol = カンラン石。

微斑晶に加えると、図3で示されたAやBグループとそれ以外のグループとの差異はより明瞭になる。

試料間の斑晶量の違い(26～42 vol.%の範囲を示す)は、微斑晶や石基のモード組成値に影響を与える。試料間の斑晶量の違いによる影響を取り除いて微斑晶の含有量を比較するため、微斑晶と石基の合計を100%として再計算したときの各試料の微斑晶の割合を図4に示す。この場合でも、オージェイト微斑晶の割合はAグループとBグループの試料がそれぞれ3.4～4.6 vol.%と3.8 vol.%であるのに対し、他のグループの試料は0.5～2.5 vol.%で、AとBのグループの試料が他グループの試料よりもオージェイト微斑晶に富む特徴は変わらない。

他の微斑晶に関しては、AグループやBグループの試料とその他の試料との間に、オージェイトほどに明瞭な含有量の違いはみられない。微斑晶の中で

最も量の多い斜長石では、AとBグループの試料は、微斑晶と石基に占める斜長石微斑晶の割合が6.8～11.4 vol.%であり、他のグループの試料の場合(7.9～12.5 vol.%)とほぼ同じ値を示す。ホルンブレンド微斑晶は、AやBグループの試料が他グループのものに比べて少なく、一方、カンラン石微斑晶は多い傾向が多少みられるが、ともに重複する部分が多く明瞭なものではない。

図5に、微斑晶と石基に占めるオージェイト微斑晶と斜長石微斑晶の各割合を示した。AやBグループの試料とそれ以外のグループの試料が明瞭に区分され、斜長石微斑晶に対するオージェイト微斑晶の比は前者が0.37～0.50で、後者が0.05～0.30である。この図からも、AやBグループの試料は、微斑晶全般に富んでいるわけではなく、オージェイト微斑晶にのみ著しく富むことがわかる。

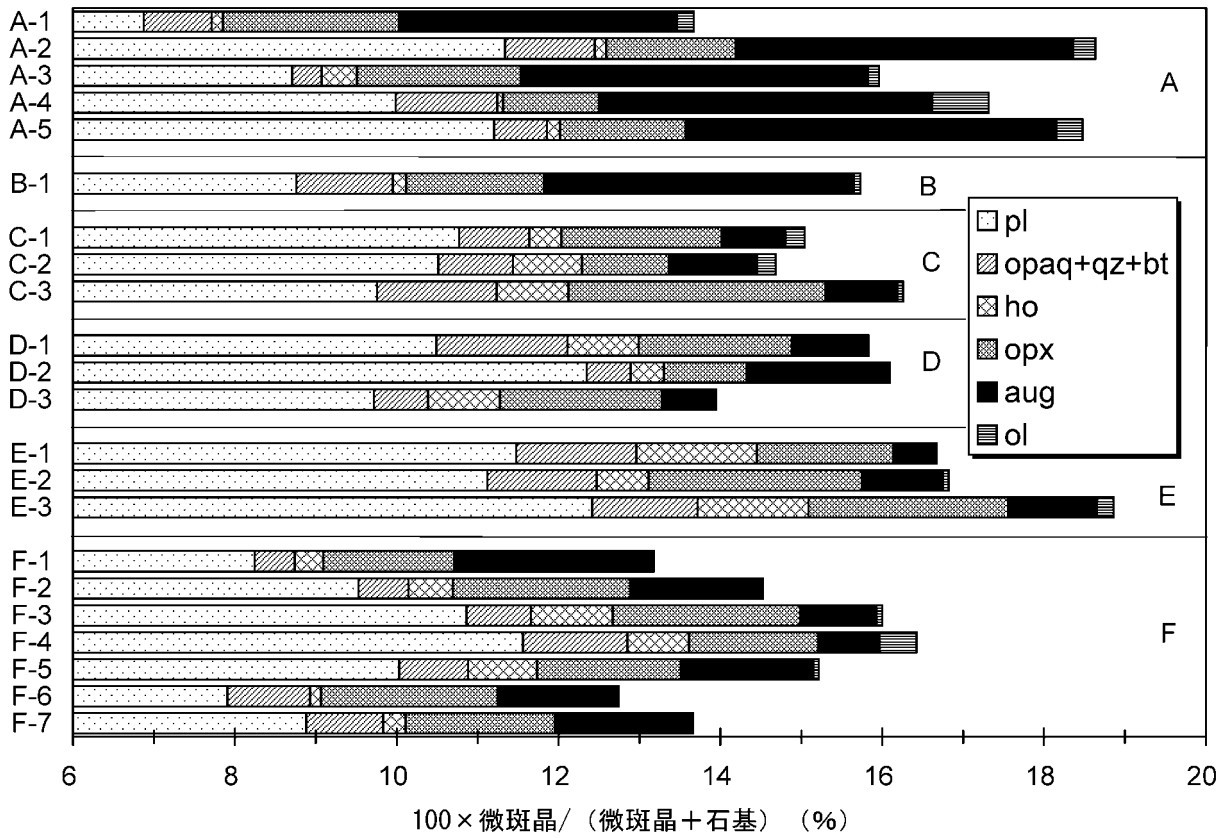


図4 微斑晶と石基の合計を100%としたときの微斑晶の割合

A ~ Fの頭文字がついた試料は、それぞれAグループ、Bグループ、Cグループ、Dグループ、Eグループ、Fグループである。斜長石斑晶が占める0 ~ 6%の領域は省略。pl = 斜長石, opa = 不透明鉱物, qz = 石英, bt = 黒雲母, opx = 斜方輝石, ho = ホルンブレンド, aug = オーザイト, ol = カンラン石。

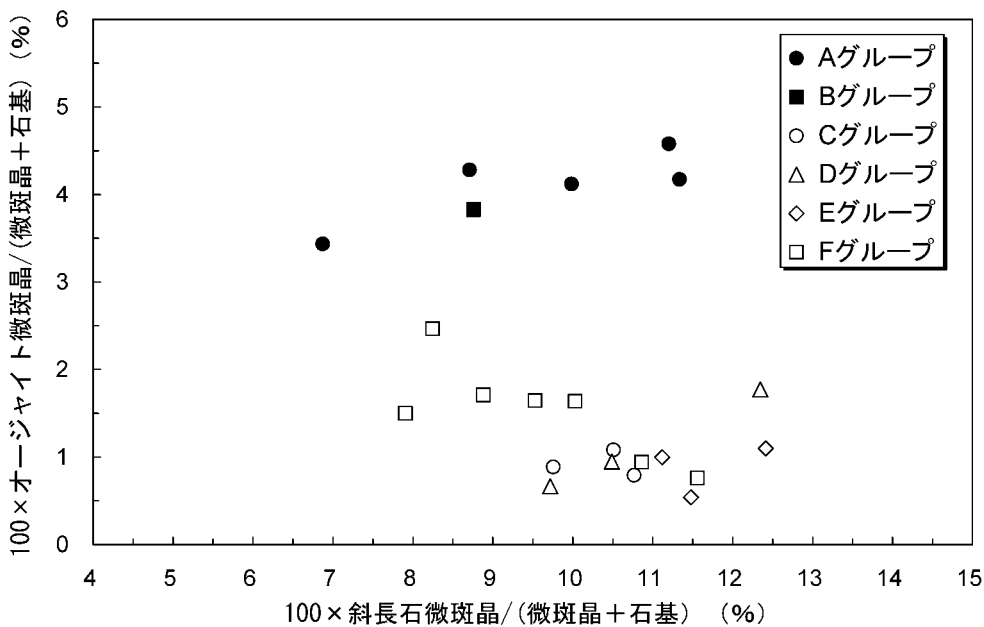


図5 微斑晶と石基の合計を100%としたときのオーザイト微斑晶と斜長石微斑晶の各割合

酒寄・水出(2001)は、本報告のAグループとBグループがCグループと比較して微斑晶のオーザイト量が多く、両者が岩石学的に明瞭に区分できることを示した。今回、Cグループのものと同じく、オーザイト微斑晶がAやBグループのものより明らかに乏しい本質岩塊が山頂部周辺の各所に存在することが明らかになり、AやBグループより分布域が広く高頻度に放出されたと推定される。一般に、微斑晶はマグマ溜りから火口までの火道内で形成すると考えられ、オーザイト微斑晶の含有量の違いも、火道内をマグマが上昇する過程で生じたものと解釈できる。このような微斑晶における多様性の原因としては、マグマの化学組成の違いなどが考えられるが、試料の化学組成を明らかにした上での検討が必要である。また、火口が特定されているAグループのもの以外については、それらの供給源や詳しい噴火時期は不明である。これら小噴火の実体を解明するためには、この先、弥陀ヶ原や南竜ヶ馬場の湿原堆積物中にみられるテフラの岩石学的調査と合わせて研究を進めていく必要がある。本質岩塊にみられたオーザイト微斑晶に関する岩石学的特徴は、本質岩塊と湿原中に介在する火山灰を放出した活動を対比させる際にも、有効な判断材料として活用できると考えられる。

摘 要

新白山火山の活動でも比較的新しい時代の噴火で放出された本質岩塊の試料を採取し、それらの岩石記載学的性質を記載した。その結果、オーザイト微斑晶に富むグループと、同微斑晶に乏しいグループに分けられることが明らかになった。また、後者の方がより広範囲に分布し、高頻度に放出したと推定される。オーザイト微斑晶についての特徴は、本質岩塊と湿原中の火山灰を放出した活動を対比させる際に、有効な判断材料の一つとして活用できると考えられる。

文 献

- 遠藤邦彦(1985)白山火山地域の火山灰と泥炭層の形成過程。白山高山帯自然史調査報告書, 11 - 30, 石川県白山自然保護センター。
- 東野外志男・長尾敬介・板谷徹丸・坂田章吉・山崎正男(1984)白山火山及び大日ヶ岳火山のK-Ar年代。石川県白山自然保護センター研究報告, 10, 23 - 29。
- 粕野義男(2001)石川県地質誌・補遺。194p, 石川県。
- 北原哲郎・堀伸三郎・小川義厚・前川秀和・石田孝司(2000)新白山火山層序区分 - 年代測定結果による検討 - 。日本火山学会2000年度秋季大会講演予稿集, 153。
- 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。
- 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。
- 守屋以智雄(2000)白山火山。高橋正樹・小林哲夫編, フィールドガイド日本の火山 中部・近畿・中国の火山, 築地書館, 65 - 82。
- 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), no. 46, 37 - 43。
- 酒寄淳史・東野外志男・梅田浩司・棚瀬充史・林信太郎(1999)古白山火山の溶岩のK-Ar年代。石川県白山自然保護センター研究報告, 26, 7 - 11。
- 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), no. 50, 1 - 9。
- 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。環境省委託業務報告書平成9年度生態系多様性地域調査(白山地域)報告書, 101 - 112, 岐阜県・石川県。
- Yamasaki, M., Nakanishi, M. and Kaseno, Y. (1964) Nuée ardente deposit of Hakusan Volcano. Sci. Rep. Kanazawa Univ., 7, 189 - 201。
- 山崎正男・中西信弘・松原幹夫(1968)白山火山の形成史。火山第2集, 13, 32 - 43。
- 山崎正男・富樫茂子・守屋以智雄・清水 智(1987)白山火山大臼川岩屑流堆積物中の木片の¹⁴C年代。火山, 32, 123 - 124。

図版 の説明

- a 翠ヶ池の北東側斜面の熱雲堆積物(グループA)。撮影日は1998年9月9日。
- b グループAの本質岩塊。岩塊表面にジグソーパズル状の冷却節理が発達している。ハンマーの全長は約30cm。撮影日は2000年9月6日。
- c 室堂ビジターセンター北西方の水屋尻雪渓分布域の火山岩塊(グループC)。手前の岩塊が本質岩塊。撮影日は2002年8月29日。
- d グループCの本質岩塊。岩塊の内部には周縁部から中心に向う放射状の冷却節理がみられる。折尺における濃淡の間隔は10cm。撮影日は2003年9月5日。
- e 室堂ビジターセンター東方、万才谷最上流部の火山岩塊(グループD)分布域。後方が御前峰(2,702m)。撮影日は2003年10月6日。
- f グループDの本質岩塊。岩塊表面にジグソーパズル状の冷却節理が発達している。ハンマーの全長は約30cm。撮影日は2003年9月5日。

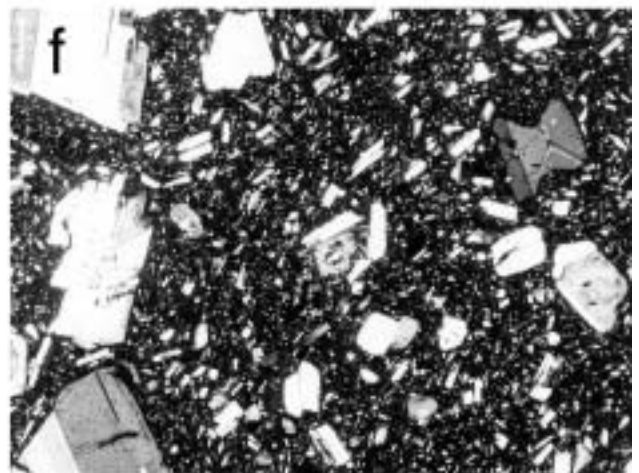
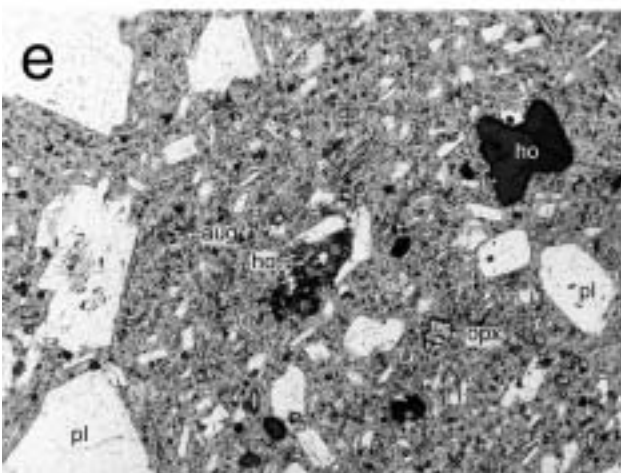
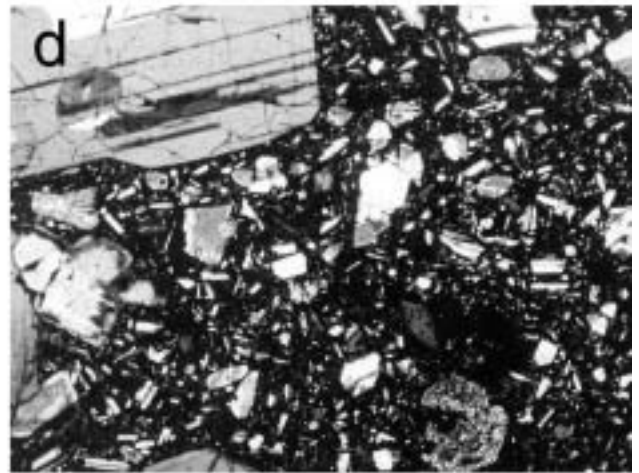
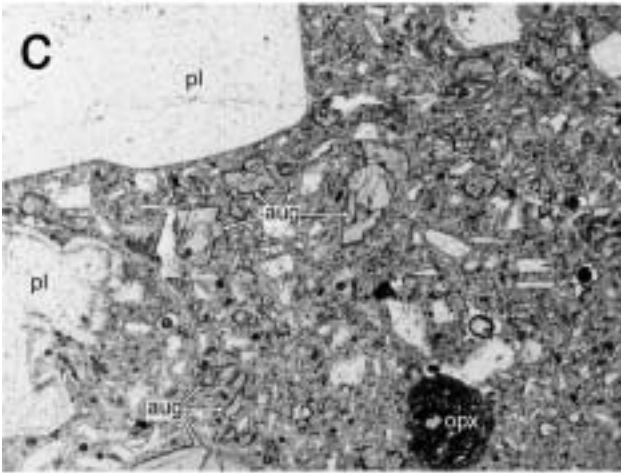
図版 の説明

- a 御前峰の南斜面に分布する火山岩塊(グループE)。撮影日は2002年8月29日。
- b 弥陀ヶ原。撮影日は1996年10月13日。
- c オージェイト微斑晶に富む試料(AグループのA-4)の偏光顕微鏡写真(下方ポーラーのみ)。pl = 斜長石, aug = オージェイト, opx = 斜方輝石。写真の横幅は4mm。
- d - cと同じ(直交ポーラー)。
- e オージェイト微斑晶に乏しい試料(CグループのC-2)の偏光顕微鏡写真(下方ポーラーのみ)。pl = 斜長石, aug = オージェイト, opx = 斜方輝石, ho = ホルンブレンド。写真の横幅は4mm。
- f - eと同じ(直交ポーラー)。

図版



図版



白山火山直下の地震の精密震源決定と震源メカニズム

平松良浩・酒井主計・高橋直季・石原吉明・
本多亮・臼井佑介・古本宗充 金沢大学大学院自然科学研究科
東野外志男 石川県白山自然保護センター

PRECIOUS HYPOCENTER DETERMINATION AND SOURCE MECHANISM OF EARTHQUAKES BENEATH THE HAKUSAN VOLCANO

Yoshihiro HIRAMATSU, Kazuei SAKAI, Naoki TAKAHASHI, Yoshiaki ISHIHARA, Ryo HONDA, Yusuke USUI,
Muneyoshi FURUMOTO, *Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University*
Toshio HIGASHINO, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

日本列島は地震大国と称され、同時に火山大国とも称されている。気象庁は2003年に活火山の定義を「概ね過去一万年間に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と改訂し、その結果日本に存在する活火山の数は108となった。最近噴火した有珠山や三宅島などでは、地震活動を詳細に把握することで噴火の発生時期を予測し、被害を軽減した。このように火山の地震活動の詳細を把握することは火山活動の監視に不可欠である。本研究の対象地域である白山も活火山の一つであるが、常時地震観測は行われておらず、防災対策は十分とは言えない。

白山は石川 - 岐阜の県境に位置しており、御前峰(2,702m)、大汝峰(2,684m)、剣ヶ峰(2,677m)の三主峰から形成されている。白山火山は飛騨変成岩類、手取層群、濃飛流紋岩類を基盤としており、火山噴出物は安山岩質で山頂部やその稜線部を中心に広く分布しており、その厚さは平均200~300m程度である。白山の火山活動の開始は30~40万年前である。現在の山頂部から活動を開始したのはおよそ3~4万年前で(粕野, 2001)、火山活動は歴史時代まで継続している。白山火山の活動に関連あると思われる歴史資料は8, 9世紀までさかのぼれるが、活動したことが確かなものは11世紀以降のもので、16世紀中頃から17世紀中頃のほぼ100年間に活動が頻繁に起きている(東野, 1989)。白山は1659年の

噴火を最後に表面的な火山活動が起きていないが、過去の活動履歴から近い将来活動を再開する可能性が指摘されている(守屋, 2000)。したがって、白山直下の詳細な地震活動を把握することは白山の火山活動監視に不可欠な要素である。

白山付近の地震活動に焦点を当てた東田ほか(1990)の結果によれば、白山付近で発生する地震は山体直下の浅い領域(海面下0~2km)に集中し、その発震機構は広域的な応力場と調和的である。しかし、当時利用可能なデータは白山から20km以上離れた観測点のデータのみであるため、鉛直方向の震源決定の誤差が約2kmもあり、震源の深さについて議論することは困難である。現在は京都大学防災研究所地震予知研究センターと名古屋大学大学院環境学研究科付属地震火山・防災研究センターの地震観測点の他に気象庁や防災科学技術研究所の高感度地震観測網(Hi-net)による定常観測点(図1)が増加し、さらに全ての機関の地震波形データが一元化処理されることにより、白山付近の地震の検知能力・震源決定精度は向上しているが、白山付近がその急峻な地形のために観測網の空白域であることに変わりはない。この空白域を埋めるべく2000年秋に白山山麓に4点の臨時地震観測点を設け、試験的に約1か月間微小地震連続観測を行い、白山直下の地震の深さは2~4kmであるという結果を得た(三宅ほか, 2001)。

本稿では2001年と2002年に行った白山周辺の臨時

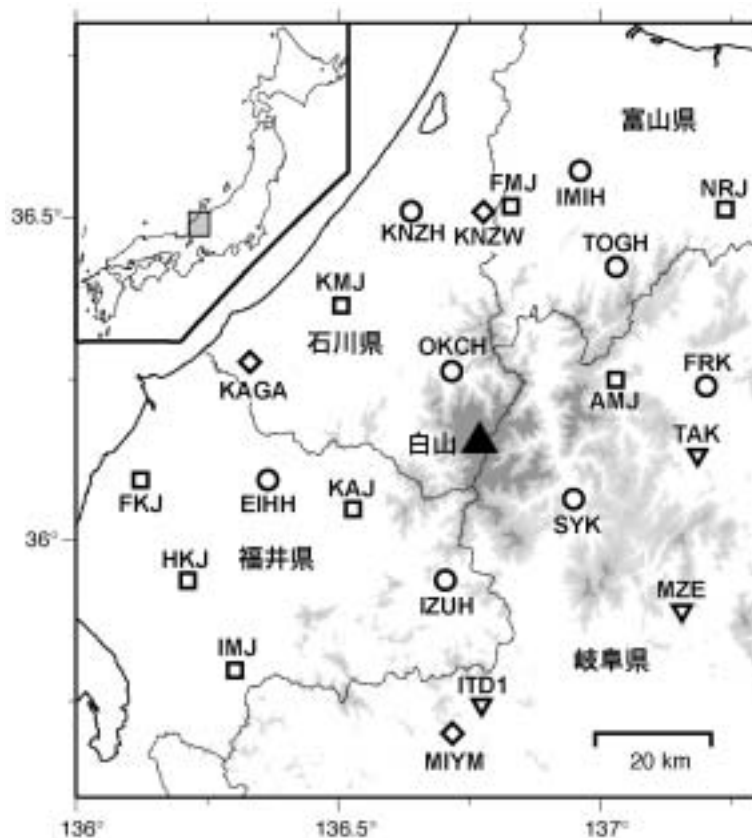


図1 本研究で用いた定常地震観測点の分布

四角 () は京都大学防災研究所地震予知研究センターの観測点，菱形 () は気象庁の観測点，逆三角 () は名古屋大学大学院環境学研究科付属地震火山・防災研究センターの観測点，丸 () は防災科学技術研究所の観測点を表す。黒三角 () は白山山頂の位置を表す。薄い灰色の領域は標高1,300m以上，濃い灰色の領域は標高2,000m以上の地域を表す。

地震観測と震源決定結果および観測点補正値を用いた精密震源再決定，Double Difference法を用いた精密震源再決定の結果について報告する。また比較的マグニチュードの大きな地震の震源メカニズムについても報告する。

臨時地震観測

臨時地震観測に用いた主要な機材（地震計，レコーダー，GPSアンテナ）(写真1)は東京大学地震研究所より借用した。地震計は感度400V/m/s，固有周波数1 Hzの三成分一体型のLE-3D（Lennartz electronic社製）を使用した。この地震計は電源として12Vの充電式リチウム電池を使用している。GPS（Global Positioning System）アンテナは，GPS衛星からGPS信号を受信し，時間の情報を高精度（ 10^{-6} s）に補正するために用いる。レコーダーに入

力された信号はアナログアンプによって増幅され16-bitの分解能でA/D変換される。入力チャンネル数は3チャンネル（上下，南北，東西の3成分），



写真1 臨時地震観測点で用いたDATテープ式レコーダー(右)，地震計(左下)，GPSアンテナ(左上)

サンプリング周波数は100Hzとした。レコーダーにはハードディスク式とDATテープ式がある。ハードディスク式は容量 9 GBのハードディスクに 3 か月間の長期間連続記録が可能であり、リチウム電池を電源として用いる。DATテープ式は乾電池40個を用い 1 か月間の連続記録が可能で、容量 2 GBのDATテープにデータを保存する。DATテープ式については 1 か月毎にDATテープと乾電池の交換を行う。GPSは 6 時間ごとに受信し、高精度の刻時を行う。地震計は露岩や堰堤の上に石膏で固定し、ケースを被せ、さらに石を載せて固定した。GPSは天頂が開けた場所に設置する。DATレコーダーは湿気を防ぐためにシリカゲルを入れ、FKP製のケースに入れビニールで覆う。震源決定精度を高めるために臨時地震観測点を白山山頂部に 1 点、山麓部に 4 点設置した。以下にそれぞれの年における臨時地震観測点について述べる。

2001年

2001年の臨時地震観測点の設置場所および観測点名はそれぞれ石川県石川郡尾口村一里野の尾口 (OGCH), 石川県石川郡白峰村大杉谷の白峰 (SIRA), 石川県石川郡白峰村市ノ瀬の市ノ瀬 (ICHI), 石川県石川郡白峰村白山室堂の室堂 (MURO), 岐阜県大野郡白川村白水湖の白水湖 (HAKU), 福井県大

野市中村の大野 (OONO) である (図 2 (a))。市ノ瀬 (ICHI) は室堂 (MURO) の地震計を撤去後に再設置したものである。ハードディスク式のレコーダーを大野 (OONO), 室堂 (MURO), 白峰 (SIRA) に設置し、残りの 2 観測点はDATテープ式のレコーダーを設置した。ダイナミックレンジは比較的ノイズレベルの低い白水湖 (HAKU) については60dB, その他の 4 観測点については40dBとした。それぞれの観測点の位置および観測期間を表 1 に示す。

2002年

2002年の臨時地震観測点の設置場所および観測点名はそれぞれ石川県石川郡尾口村岩間の岩間 (IWAM), 石川県石川郡白峰村大杉谷の白峰 (SIRA), 石川県石川郡白峰村白山室堂の室堂 (MURO), 岐阜県大野郡白川村白水湖の白水湖 (HAKU), 岐阜県大野郡白川村荒谷の荒谷 (ARAT) である (図 2 (b))。ハードディスク式のレコーダーを室堂 (MURO) に設置し、残りの 4 観測点はDATテープ式のレコーダーを設置した。写真 2 に臨時観測点の設置の様子を示す。ダイナミックレンジは比較的ノイズレベルの低い白水湖 (HAKU) については60dB, その他の 4 観測点については40dBとした。それぞれの観測点の位置および観測期間を表 2 に示す。

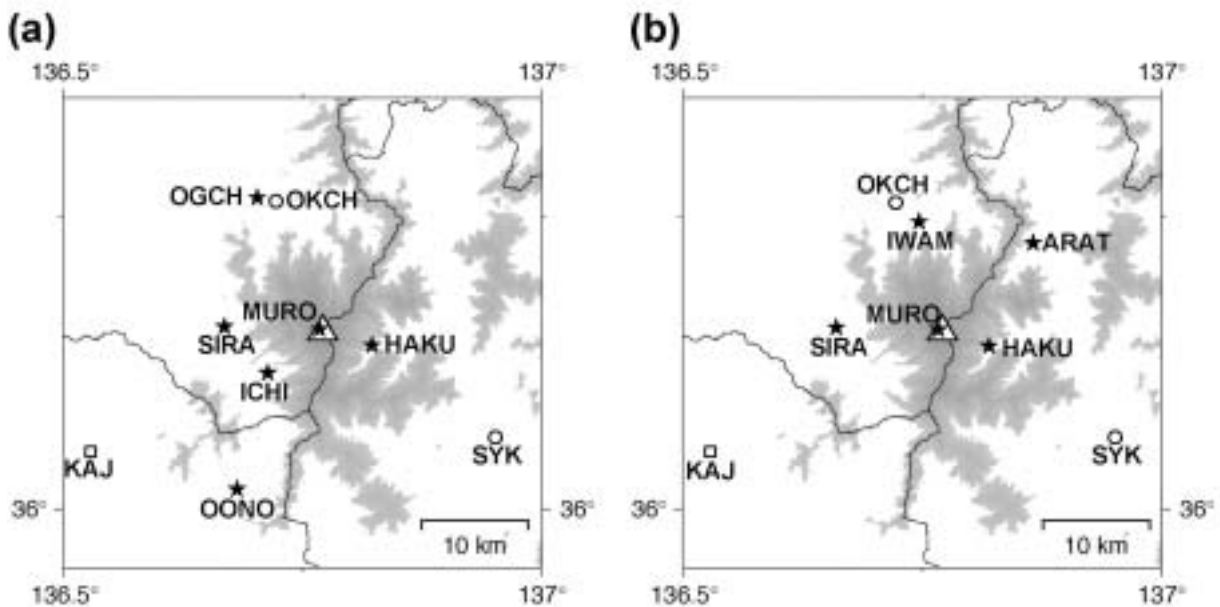


図 2 臨時地震観測での臨時地震観測点分布 ()

灰色の領域は標高1,300m以上の地域を表す。三角 () は白山山頂の位置を表す。定常地震観測点の記号は図 1 と同じである。(a) は2001年,(b) は2002年。

なお、地震計の設置および1か月に1回の乾電池の交換・回収はDAT-2GC地震観測セットアップマ

ニュアル設置編・回収編(羽田ほか, 1999)に従って行った。

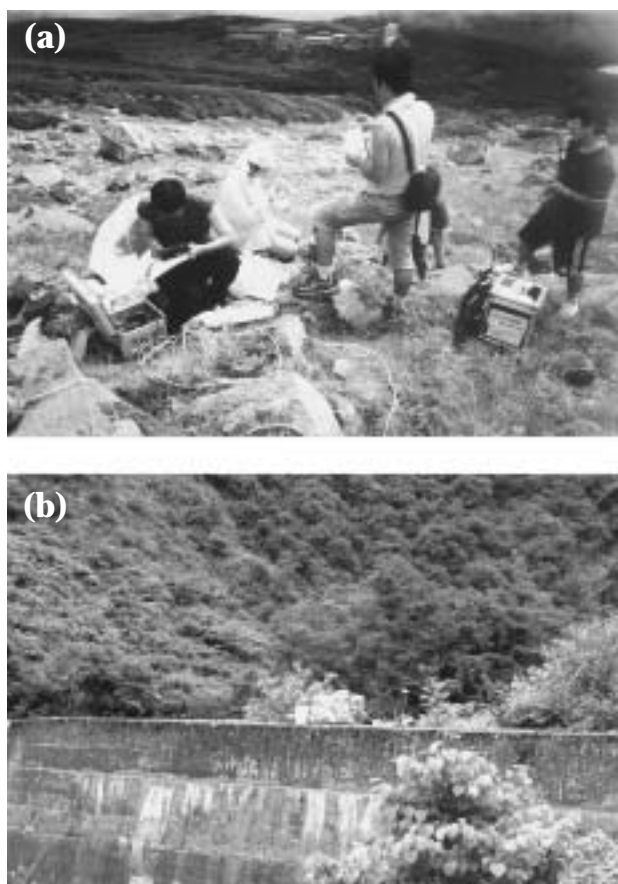


写真2 2002年臨時地震観測での臨時地震観測点の設置の様子

(a) 室堂(MURO), (b) 岩間(IWAM)。

データ処理と解析方法

震源決定精度を向上させるためには震源域直上の観測点である室堂(MURO)が欠かせないため、解析には臨時観測期間中のうち室堂(MURO)の観測データが取得されている期間を選んだ。2001年は7月30日~9月27日, 2002年は7月22日~9月30日である。上記期間において臨時地震観測点と白山周辺にある定常観測点22点(図1)の地震波形データを使用する。定常観測点のデータは東京大学地震研究所から借用している衛星通信地震観測テレメータシステムから取得した。回収したDATテープ, ハードディスク中のデータは東京大学地震研究所にて前処理を行い, その後金沢大学にて解析作業を行った。まず圧縮されている入力データの解凍作業を行い, GPSアンテナから受信した時間情報を用いて時刻補正を行う。このとき得られる位置情報を観測点の緯度・経度に用いた。次に1分ファイルにデータを切り出しWIN(地震波検測支援システム; 卜部・東田, 1992)フォーマット化した。

WIN化されたデータは, 観測点ごとに連続モニター波形を印刷し目視にて地震の有無をチェックした。白山近傍の地震と考えられる地震波形を切り出し, 定常観測点のデータと臨時観測点のデータを統合した。図3に観測された白山直下の地震の波形例

表1 2001年臨時地震観測での臨時地震観測点名と観測期間

| 観測点名 | 緯度(度) | 経度(度) | 標高(m) | 観測期間 |
|------------|---------|----------|-------|------------------------|
| 尾口 (OGCH) | 36.2658 | 136.7027 | 720 | 2001年7月27日~2001年10月6日 |
| 白峰 (SIRA) | 36.1557 | 136.6684 | 780 | 2001年7月23日~2001年11月5日 |
| 市ノ瀬 (ICHI) | 36.1160 | 136.7139 | 920 | 2001年10月6日~2001年10月22日 |
| 室堂 (MURO) | 36.1536 | 136.7679 | 2,540 | 2001年7月30日~2001年9月27日 |
| 白水湖 (HAKU) | 36.1397 | 136.8230 | 1,240 | 2001年7月24日~2001年8月27日 |
| 大野 (OONO) | 36.0168 | 136.6817 | 520 | 2001年7月23日~2001年10月29日 |

表2 2002年臨時地震観測での臨時地震観測点名と観測期間

| 観測点名 | 緯度(度) | 経度(度) | 標高(m) | 観測期間 |
|------------|---------|----------|-------|------------------------|
| 岩間 (IWAM) | 36.2455 | 136.7473 | 770 | 2002年7月15日~2002年11月7日 |
| 白峰 (SIRA) | 36.1557 | 136.6684 | 780 | 2002年7月15日~2002年11月7日 |
| 室堂 (MURO) | 36.1536 | 136.7679 | 2,540 | 2002年7月22日~2002年9月30日 |
| 白水湖 (HAKU) | 36.1397 | 136.8230 | 1,240 | 2001年7月18日~2002年9月26日 |
| 荒谷 (ARAT) | 36.2276 | 136.8666 | 680 | 2002年7月16日~2002年10月31日 |

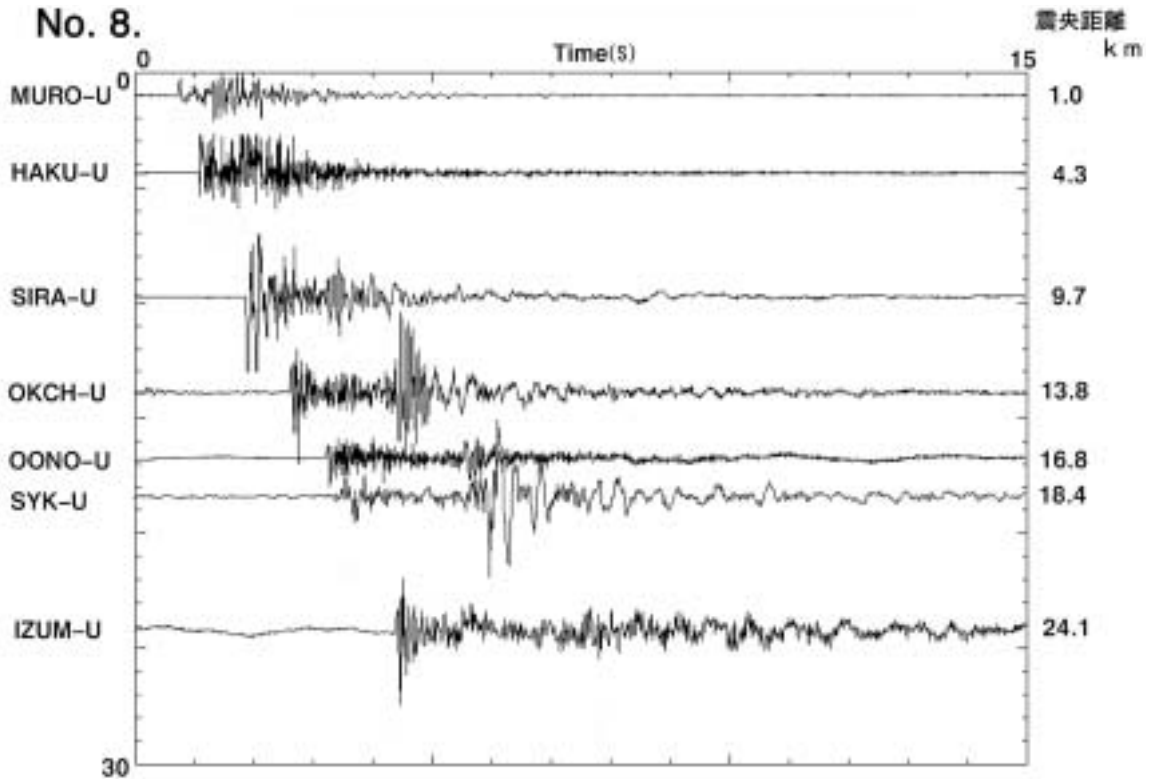


図3 本研究で観測された地震波形（上下動成分）の例（2001年：表3 No. 8）

を示す。統合した地震波形データからWIN SYSTEMを用いてP波，S波，最大振幅の検測を行った。震源決定にはHirata and Matsu'ura (1987)によるhypomhを用いた。この時，震源決定精度を保証するためにP波を最低3点，S波を最低1点以上で検測された地震のみを用いた。マグニチュードの決定には渡辺(1971)の式を用いた。本研究で用いたP波速度(V_P)構造は，東田ほか(1990)で用いられた竹内(1978)の水平成層構造である(図4)。この構造は解析地域周辺で過去に行われた渥美～能登沖測線(Aoki *et al.*, 1972)，倉吉～花房測線(Yoshii *et al.*, 1974)などの人工地震観測結果を参考にして決められている。S波速度(V_S)については $V_P/V_S=1.73$ を仮定した。白山の火山体は中生代以前の基盤が標高2,000m付近まで隆起した上に形成されているため，標高0m以上でも標高0mと同じ速度を用いた。なお解析の際には渡辺ほか(1978)による速度構造モデルも用いて震源決定を試みたが，後述する震源分布にはほとんど変化がなかった。

地震は岩石が断層面で摩擦滑りを起こすことによって生じる。地震が発生した時の断層運動を明らかにする手段として，震源メカニズム(発震機構)の解析がある。震源メカニズムを決定するためにはP波初動の押し引きが多数の観測点で確認できる比較

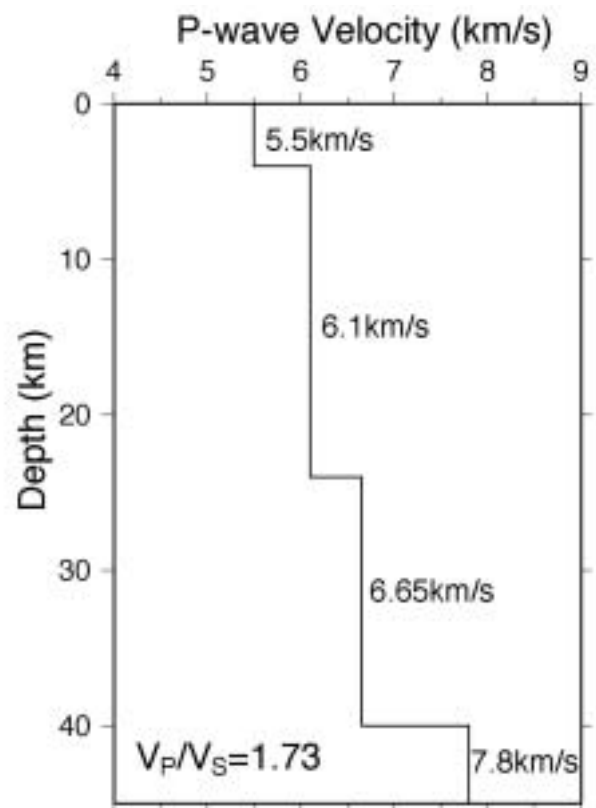


図4 震源決定に用いたP波速度(V_P)構造(竹内, 1978)

S波速度(V_S)については $V_P/V_S=1.73$ を仮定している。

表3 2001年臨時地震観測結果を用いて室堂(MURO)を含めて震源決定した場合における白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 43.04 | 36.1574 | 136.7615 | 0.21 | -0.1 |
| 2 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 54.05 | 36.1586 | 136.7622 | 0.56 | -0.3 |
| 3 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 57.09 | 36.1566 | 136.7612 | 0.28 | -0.2 |
| 4 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 29 | -0.09 | 36.1513 | 136.7607 | 0.26 | 0.2 |
| 5 | 2001 | 7 | 31 | 11 | 50 | 50.65 | 36.1522 | 136.7722 | 0.76 | -0.1 |
| 6 | 2001 | 7 | 31 | 13 | 47 | 53.74 | 36.1475 | 136.7717 | 0.33 | 0.1 |
| 7 | 2001 | 8 | 2 | 6 | 8 | 37.87 | 36.1494 | 136.7713 | 0.55 | -0.2 |
| 8 | 2001 | 8 | 2 | 7 | 56 | 0.46 | 36.1483 | 136.7713 | 0.90 | 1.4 |
| 9 | 2001 | 8 | 2 | 8 | 45 | 52.98 | 36.1499 | 136.7712 | 0.60 | 0.1 |
| 10 | 2001 | 8 | 3 | 9 | 55 | 9.52 | 36.1361 | 136.7572 | 1.65 | 1.3 |
| 11 | 2001 | 8 | 5 | 3 | 0 | 13.42 | 36.1534 | 136.7694 | 0.07 | 0.8 |
| 12 | 2001 | 8 | 5 | 17 | 53 | 26.95 | 36.1671 | 136.7800 | 0.48 | 0.7 |
| 13 | 2001 | 8 | 8 | 1 | 30 | 27.95 | 36.1321 | 136.7514 | 1.63 | -0.6 |
| 14 | 2001 | 8 | 12 | 10 | 31 | 3.03 | 36.1815 | 136.7918 | 0.37 | -0.2 |
| 15 | 2001 | 8 | 13 | 19 | 26 | 18.14 | 36.1400 | 136.7576 | 1.57 | 0.5 |
| 16 | 2001 | 8 | 17 | 2 | 50 | 38.03 | 36.1774 | 136.7835 | 1.05 | -0.6 |
| 17 | 2001 | 8 | 19 | 6 | 11 | 55.71 | 36.1527 | 136.7722 | 1.01 | 0.1 |
| 18 | 2001 | 8 | 20 | 0 | 38 | 37.18 | 36.1779 | 136.7809 | 0.72 | 0.2 |
| 19 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 42 | 0.92 | 36.1451 | 136.8028 | 0.57 | 0.7 |
| 20 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 53 | 23.45 | 36.1497 | 136.8043 | 0.59 | 0.4 |
| 21 | 2001 | 8 | 25 | 7 | 46 | 6.35 | 36.1642 | 136.7683 | 0.30 | 0.9 |
| 22 | 2001 | 8 | 27 | 5 | 26 | 16.47 | 36.1699 | 136.7707 | 1.50 | 0.6 |
| 23 | 2001 | 8 | 31 | 4 | 36 | 31.20 | 36.1765 | 136.7729 | 2.14 | 1.6 |
| 24 | 2001 | 9 | 6 | 5 | 26 | 12.12 | 36.1115 | 136.7557 | 4.15 | 0.6 |
| 25 | 2001 | 9 | 8 | 18 | 56 | 22.62 | 36.1559 | 136.7736 | 0.65 | 0.1 |
| 26 | 2001 | 9 | 8 | 20 | 13 | 32.83 | 36.1536 | 136.7755 | 0.57 | 1.4 |
| 27 | 2001 | 9 | 12 | 18 | 8 | 14.35 | 36.1578 | 136.7650 | 0.25 | 0.6 |
| 28 | 2001 | 9 | 17 | 10 | 23 | 43.27 | 36.1613 | 136.7744 | 0.92 | 1.1 |
| 29 | 2001 | 9 | 23 | 8 | 15 | 1.79 | 36.1589 | 136.7626 | 0.97 | 0.7 |
| 30 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 15.63 | 36.1564 | 136.7615 | 0.53 | 1.0 |
| 31 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 35.84 | 36.1525 | 136.7676 | 0.81 | 0.9 |
| 32 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 56 | 50.31 | 36.1544 | 136.7609 | 0.26 | 0.6 |
| 33 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 58 | 8.71 | 36.1561 | 136.7665 | 0.59 | 0.0 |
| 34 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 13 | 21.48 | 36.1505 | 136.7629 | 0.84 | 1.2 |
| 35 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 27 | 24.24 | 36.1564 | 136.7620 | 0.41 | 0.0 |
| 36 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 41 | 43.40 | 36.1550 | 136.7601 | 0.52 | 0.3 |
| 37 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 45 | 31.26 | 36.1556 | 136.7643 | 0.43 | 0.1 |
| 38 | 2001 | 9 | 27 | 4 | 17 | 40.15 | 36.1514 | 136.7604 | 0.84 | 1.1 |
| 39 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 38 | 37.99 | 36.1552 | 136.7607 | 0.14 | 0.3 |
| 40 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 39 | 53.12 | 36.1502 | 136.7644 | 0.86 | 1.2 |
| 41 | 2001 | 9 | 27 | 16 | 47 | 33.51 | 36.1535 | 136.7595 | 0.44 | 0.8 |
| 42 | 2001 | 9 | 27 | 19 | 40 | 24.81 | 36.1558 | 136.7645 | 0.46 | 0.1 |

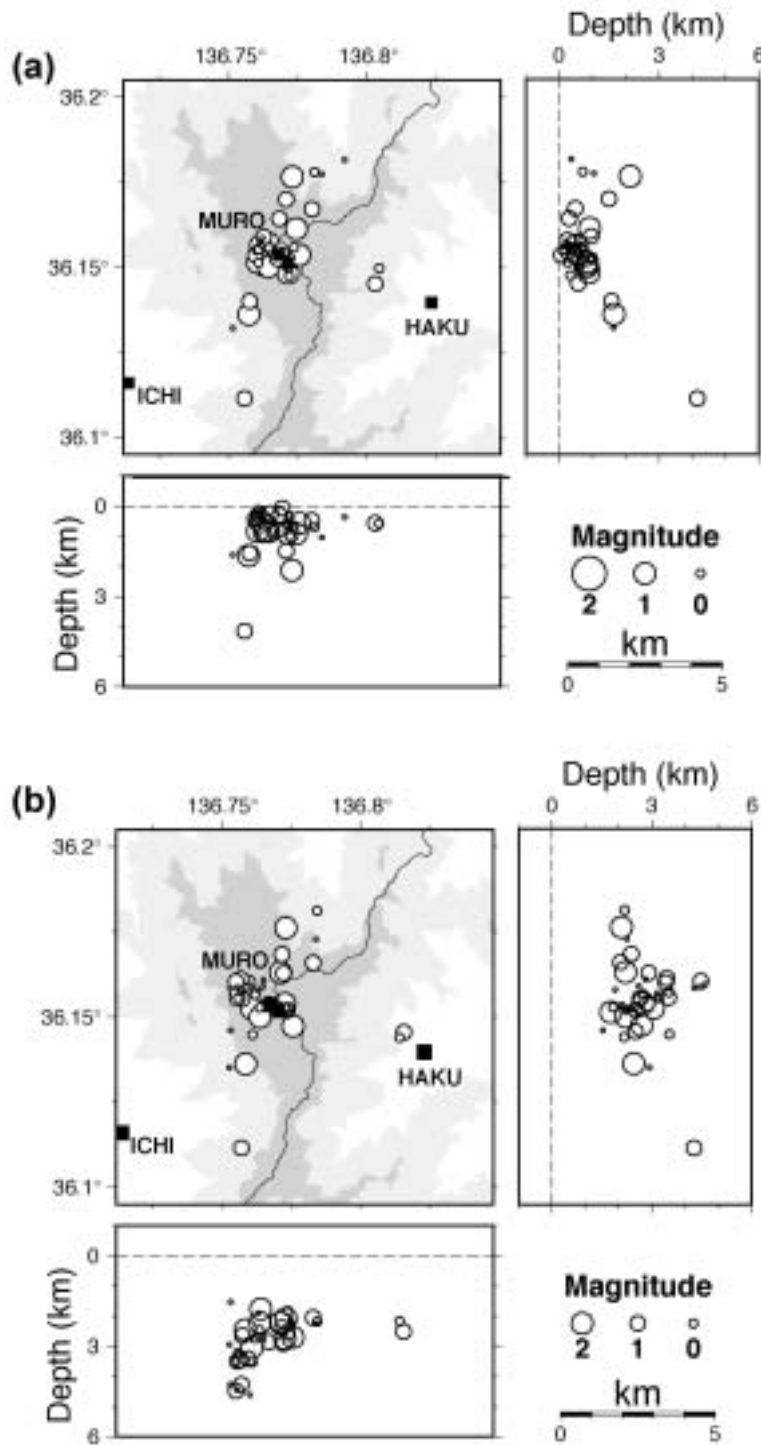


図5 2001年臨時地震観測による白山周辺10km四方で発生した地震の震源分布
 丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。(a) 室堂 (MURO) を含めて震源決定を
 した場合の震源分布。(b) 室堂 (MURO) を含めずに震源決定をした場合の震源分布。
 薄い灰色の領域は標高1300m以上、濃い灰色の領域は標高2000m以上の地域を表す。

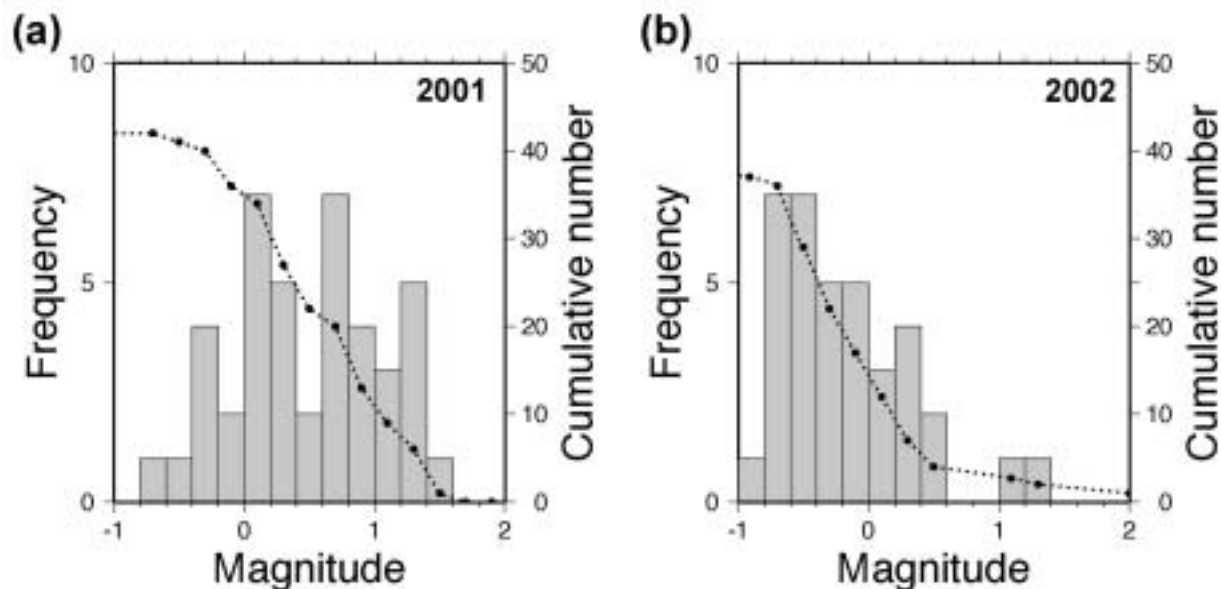


図6 臨時地震観測による白山周辺10km四方で発生した地震のマグニチュード別頻度分布(棒グラフ)と累積個数分布(黒丸と点線)。(a)は2001年,(b)は2002年。

的マグニチュードの大きな地震が必要となる。WIN SYSTEMを用いて初動の押し引きの検測を行い、Maeda(1992)のプログラムを用いて震源メカニズムを決定する。

低周波地震とはマグニチュードの割に周波数が極端に低い地震のことであり、マグニチュード3の地震では通常地震波の卓越周期は0.1秒程度であるが、低周波地震では1秒程度の卓越周期となる。低周波地震の発生メカニズムは流体やガス、マグマの移動などマグマ活動に関連したものであると考えられている。低周波地震の有無の調査は地震波形データを並べて印刷して目視にて確認して行う。

白山直下の地震の震源決定

2001年と2002年の震源決定結果について以下に述べる。本稿における深さは全て海面下の深さを意味する。したがって、白山の標高は2,702mであるため「白山直下深さ1km」という記述は「白山山頂からの深さ3.7km」を意味することに注意されたい。なお、震源決定の誤差は概ね水平方向に50~100m、深さ方向に100~200mであり、定常観測点のみ用いた場合と比較すると20%程度に減少することが明らかになっている。

2001年

7月下旬から9月下旬までの約2か月間で白山周辺10km四方の範囲に震源が決まった地震の総数は42個である。震源リストを表3に、震源分布を図5(a)に示す。図5(a)から白山直下で起こる地震は白山山頂直下に集中していることが分かる。震源の深さ分布には、白山山頂直下(山頂から1km四方の領域内)で海面下0~1kmと浅く、山頂から離れる(山頂から3km四方の領域内)に従い震源の深さは~2kmと少し深くなる特徴がある。図6(a)に震源決定された地震に対するマグニチュード毎の頻度分布および累積個数分布を示す。最大のマグニチュードは1.5、最小のマグニチュードは-0.7である。気象庁により震源決定されている地震の総数は同期間・同範囲で7個であり、最大のマグニチュードは1.5、最小のマグニチュードは1.2である。臨時観測点の設置により検知能力が向上し、極微小地震まで震源決定することが可能になった。

2002年

検測を行ったのは2002年7月22日~9月30日までの約2か月間である。その検測期間中の気象庁の一元化震源リストでは白山周辺10km四方に2個の震源しか決定されていない。その震源の深さはそれぞれ5.0km, 2.2km, マグニチュードは2.0, 1.5であっ

表 4 2002年臨時地震観測結果を用いて室堂（MURO）を含めて震源決定した場合における白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2002 | 7 | 24 | 18 | 8 | 23.88 | 36.1576 | 136.7786 | 0.84 | -0.6 |
| 2 | 2002 | 7 | 24 | 18 | 9 | 21.52 | 36.1476 | 136.7787 | 0.88 | -0.8 |
| 3 | 2002 | 7 | 27 | 14 | 17 | 35.32 | 36.1335 | 136.7787 | 0.66 | -0.2 |
| 4 | 2002 | 7 | 28 | 23 | 39 | 6.98 | 36.1843 | 136.7678 | 0.94 | -0.6 |
| 5 | 2002 | 7 | 29 | 1 | 33 | 15.75 | 36.1599 | 136.7727 | 0.52 | -0.4 |
| 6 | 2002 | 7 | 30 | 13 | 6 | 19.60 | 36.1693 | 136.7855 | 0.43 | -0.4 |
| 7 | 2002 | 8 | 5 | 23 | 3 | 9.20 | 36.1441 | 136.7452 | 1.64 | -0.5 |
| 8 | 2002 | 8 | 10 | 1 | 38 | 51.47 | 36.1576 | 136.7506 | 1.28 | -0.7 |
| 9 | 2002 | 8 | 11 | 16 | 28 | 29.94 | 36.1648 | 136.7501 | 2.46 | -0.1 |
| 10 | 2002 | 8 | 11 | 23 | 0 | 50.71 | 36.1576 | 136.7826 | 1.45 | 0.5 |
| 11 | 2002 | 8 | 12 | 3 | 37 | 28.68 | 36.1465 | 136.7648 | 1.89 | -0.5 |
| 12 | 2002 | 8 | 18 | 1 | 26 | 49.47 | 36.1564 | 136.7671 | 1.07 | -0.6 |
| 13 | 2002 | 8 | 18 | 1 | 26 | 55.96 | 36.1480 | 136.7686 | 0.02 | -0.5 |
| 14 | 2002 | 8 | 18 | 12 | 18 | 35.37 | 36.1411 | 136.7548 | 1.13 | 0.4 |
| 15 | 2002 | 8 | 18 | 23 | 59 | 39.37 | 36.1587 | 136.7523 | 0.76 | 0.1 |
| 16 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 2 | 25.82 | 36.1562 | 136.7553 | 1.05 | -0.6 |
| 17 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 3 | 3.67 | 36.1626 | 136.7616 | 0.37 | 1.0 |
| 18 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 4 | 11.63 | 36.1604 | 136.7551 | 0.70 | 0.2 |
| 19 | 2002 | 8 | 19 | 18 | 30 | 6.90 | 36.1553 | 136.7487 | 0.64 | 0.1 |
| 20 | 2002 | 8 | 19 | 19 | 2 | 46.61 | 36.1573 | 136.7670 | 0.60 | -0.3 |
| 21 | 2002 | 8 | 19 | 19 | 43 | 6.74 | 36.1554 | 136.7781 | 0.78 | 0.1 |
| 22 | 2002 | 8 | 23 | 3 | 43 | 1.10 | 36.1492 | 136.7699 | 0.32 | 2.0 |
| 23 | 2002 | 8 | 23 | 3 | 46 | 42.65 | 36.1464 | 136.7667 | 0.11 | -0.7 |
| 24 | 2002 | 8 | 23 | 4 | 23 | 7.68 | 36.1491 | 136.7820 | 0.87 | -0.1 |
| 25 | 2002 | 8 | 23 | 4 | 49 | 9.81 | 36.1563 | 136.7632 | -1.15 | -0.1 |
| 26 | 2002 | 8 | 23 | 5 | 17 | 54.74 | 36.1738 | 136.7781 | 1.67 | -0.4 |
| 27 | 2002 | 8 | 25 | 19 | 40 | 47.30 | 36.1775 | 136.7676 | 0.87 | -0.6 |
| 28 | 2002 | 8 | 27 | 0 | 37 | 19.81 | 36.1537 | 136.7587 | -0.13 | -0.1 |
| 29 | 2002 | 8 | 27 | 1 | 45 | 9.95 | 36.1542 | 136.7589 | -0.17 | 0.3 |
| 30 | 2002 | 8 | 27 | 10 | 7 | 9.97 | 36.1376 | 136.7541 | 1.39 | 0.3 |
| 31 | 2002 | 9 | 3 | 18 | 9 | 23.05 | 36.1600 | 136.7755 | 0.78 | -0.2 |
| 32 | 2002 | 9 | 4 | 2 | 10 | 23.22 | 36.1384 | 136.7538 | 2.05 | -0.3 |
| 33 | 2002 | 9 | 6 | 3 | 5 | 39.87 | 36.1230 | 136.7569 | 2.85 | 0.2 |
| 34 | 2002 | 9 | 9 | 19 | 11 | 18.78 | 36.1318 | 136.7579 | 1.85 | -0.1 |
| 35 | 2002 | 9 | 10 | 13 | 59 | 12.01 | 36.1669 | 136.7811 | 1.39 | -0.3 |
| 36 | 2002 | 9 | 12 | 0 | 2 | 36.95 | 36.1589 | 136.7679 | -0.58 | -0.5 |
| 37 | 2002 | 9 | 15 | 22 | 57 | 24.92 | 36.1632 | 136.7645 | 0.36 | 1.3 |

た。2002年の臨時地震観測で白山周辺10km四方に震源決定された地震の総数は37個である（表4，図7(a)）。最大のマグニチュードは2.0，最小のマグニチュードは-0.8であった。図6(b)に震源決定がなされた地震に対するマグニチュード毎の頻度分

布と累積個数分布を示す。検知能力が向上していることが分かる。

図7(a)から地震は白山山頂付近に集中していることが分かる。震源の深さは白山山頂直下（山頂から1km四方の領域内）で海面下0～1kmに集中

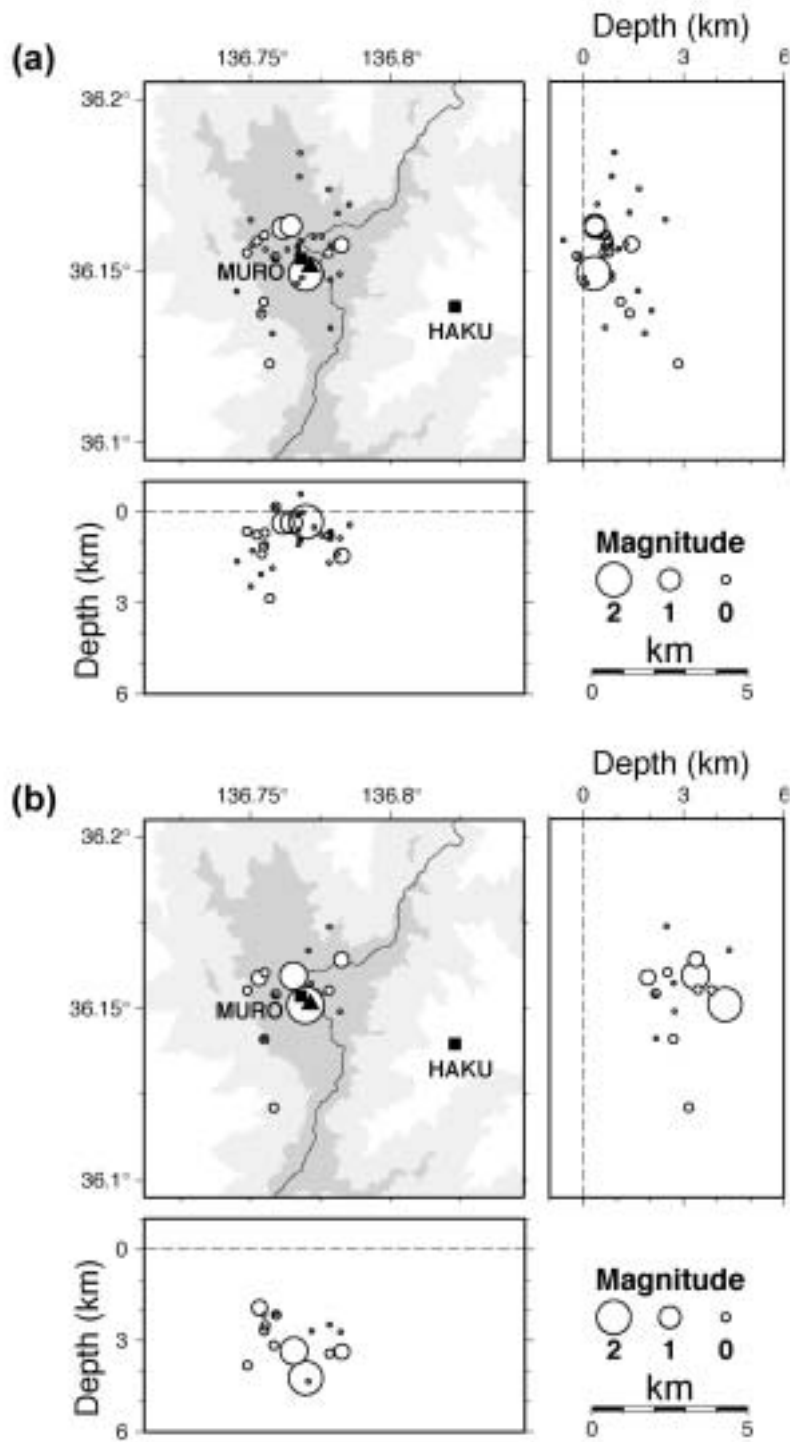


図7 2002年臨時地震観測による白山周辺10km四方で発生した地震の震源分布
 (a) 室堂 (MURO) を含めて震源決定をした場合の震源分布。(b) 室堂 (MURO) を含
 めずに震源決定をした場合の震源分布。图中的記号類は図5と同じである。

し、山頂から離れるにつれて深くなる。これらの特徴は2001年の結果と同様である。2002年の震源分布(図7(a))は2001年の結果(図5(a))と比べるとややばらつきがあるように見える。これは2002年の地震の大きさが相対的に小さいため、震源決定に使用可能な観測点数が少なくなったことが一因であろう。

白山山頂部の観測点が震源決定に及ぼす影響

白山山頂部に設置した観測点室堂(MURO)が震源決定に与える影響を調べるために、2001年、2002年の臨時地震観測結果について室堂(MURO)のデータを含まない場合について震源決定を行った。計算結果を表5・図5(b)(2001年)と表6・図7(b)(2002年)に示す。両年共に、室堂(MURO)を除外して震源決定を行うと震源の深さが海面下2~4kmに集中する。この震源の深さは、山頂部に臨時観測点を設置していない三宅ほか(2001)の結果と調和的であり、地震発生域直上に位置する室堂(MURO)の有無により震源の深さが変化することが分かる。なお、室堂(MURO)を除外して震源決定を行った際の地震数が少なくなるのはP波を最低3点、S波を最低1点以上で検測するという条件を満たさない地震があるためである。ちなみに震源決定精度については室堂(MURO)の有無により有意な差は生じない。ここで室堂(MURO)を含まない震源決定結果(図5(b), 図7(b))が正しいと仮定すると、室堂(MURO)を含めて決定された震源域(図5(a), 図7(a))の深さは全体的に2km程度深くならなければならない。室堂(MURO)を含めた震源決定で、震源域と室堂(MURO)を結ぶ領域(白山火山中心部)が仮定している速度構造と比べ高速度であれば、震源域は深くなると考えられる。しかし震源域を2km程度深くするためには、震源域と室堂(MURO)を結ぶ領域(白山火山中心部)の速度を1層目のP波速度構造と比較して約60%高速度にする必要があり無理があると考えられる。そのため室堂(MURO)を含めた震源決定の結果(図5(a), 図7(a))が正確な震源分布を表していると考えられる。

観測点補正値を用いた精密震源再決定

2001年の観測結果として得られた白山周辺10km

四方の地震に対して震源位置の相対精度を高めるために、P波・S波ともに検測数が多い15点の観測点を選び、観測点補正値を用いた震源決定を試みた。これにより観測点表層部での固有な走時の進み・遅れなどの系統誤差を取り除くことが可能である。観測点補正値を用いた震源再決定は以下の手順で行う(Frohlich, 1979)。白山周辺の42個の地震について観測点毎にP波とS波の走時残差の平均を求め、これを観測点補正値として震源を再計算する。再決定された震源に対して再び走時残差の平均を求め、これを観測点補正値に加えて震源を再計算する。走時残差のRoot Mean Square(RMS)が収束するのを確認し、この作業を本研究では4回で打ち切った。最終的な観測点補正値を表7に示す。観測点補正値を用いる前後で走時残差のRMSを比較すると、P波のRMSは0.041秒から0.020秒、S波は0.103秒から0.050秒に減少した。

図8に観測点補正値を用いた震源分布を示す。表8に震源リストを示す。震源分布(図8)を図5(a)と注意深く比較すると、図8ではさらに白山直下に震源が集中することが分かる。震源の深さに関しては結果的に東田ほか(1990)の結果と一致しているが、本研究では臨時地震観測点の設置および観測点補正値を用いることにより震源決定精度が向上し、白山山頂直下(山頂から1km四方の領域内)では深さ0~1kmという浅部で、白山下(山頂から3km四方の領域内)では深さ0~2kmで地震が発生していることが明らかになった。

Double Difference法を用いた精密震源再決定

震源位置の相対精度を高める方法としては観測点補正値を用いる方法の他に近年開発されたDouble Difference法があり(Waldhauser and Ellsworth, 2000)、Double Difference法は観測点補正値を用いる方法より正確な震源分布を与えることが多い。本研究でも2001年の観測結果である白山周辺の42個の地震と2002年の観測結果である白山周辺の37個の地震についてDouble Difference法を用いた震源再決定を試みた。この方法では近くで発生した2個の地震の走時差の残差を最小にするように震源を決定する。2001年と2002年の計79個の地震についてDouble Difference法の適用前後でP波・S波の走時残差のRMSは0.217秒から0.092秒に減少し、震源決定精度が向上していることが分かる。

表5 2001年臨時地震観測結果を用いて室堂(MURO)を含めずに震源決定した場合における白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 42.86 | 36.1602 | 136.7652 | 2.93 | 0.1 |
| 2 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 53.92 | 36.1583 | 136.7650 | 2.76 | -0.2 |
| 3 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 56.97 | 36.1577 | 136.7639 | 2.30 | 0.0 |
| 4 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 29 | -0.23 | 36.1523 | 136.7640 | 2.65 | 0.5 |
| 5 | 2001 | 7 | 31 | 11 | 50 | 50.53 | 36.1532 | 136.7758 | 2.46 | 0.0 |
| 6 | 2001 | 7 | 31 | 13 | 47 | 53.57 | 36.1518 | 136.7757 | 2.43 | 0.4 |
| 7 | 2001 | 8 | 2 | 6 | 8 | 37.72 | 36.1518 | 136.7755 | 2.44 | -0.2 |
| 8 | 2001 | 8 | 2 | 7 | 56 | 0.37 | 36.1488 | 136.7755 | 2.67 | 1.4 |
| 9 | 2001 | 8 | 2 | 8 | 45 | 52.84 | 36.1511 | 136.7752 | 2.53 | 0.2 |
| 10 | 2001 | 8 | 3 | 9 | 55 | 9.48 | 36.1372 | 136.7584 | 2.49 | 1.4 |
| 11 | 2001 | 8 | 5 | 3 | 0 | 13.32 | 36.1531 | 136.7731 | 2.32 | 1.2 |
| 12 | 2001 | 8 | 5 | 17 | 53 | 26.83 | 36.1666 | 136.7841 | 2.40 | 0.8 |
| 13 | 2001 | 8 | 8 | 1 | 30 | 27.98 | 36.1459 | 136.7534 | 1.71 | -0.6 |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | 2001 | 8 | 13 | 19 | 26 | 18.00 | 36.1437 | 136.7608 | 3.37 | 0.5 |
| 16 | 2001 | 8 | 17 | 2 | 50 | 37.95 | 36.1733 | 136.7849 | 2.55 | -0.5 |
| 17 | 2001 | 8 | 19 | 6 | 11 | 55.63 | 36.1533 | 136.7747 | 2.22 | 0.5 |
| 18 | 2001 | 8 | 20 | 0 | 38 | 37.02 | 36.1819 | 136.7853 | 2.49 | 0.4 |
| 19 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 42 | 0.78 | 36.1430 | 136.8120 | 1.97 | 0.8 |
| 20 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 53 | 23.24 | 36.1439 | 136.8166 | 2.49 | 0.6 |
| 21 | 2001 | 8 | 25 | 7 | 46 | 6.23 | 36.1626 | 136.7715 | 2.45 | 1.1 |
| 22 | 2001 | 8 | 27 | 5 | 26 | 16.40 | 36.1686 | 136.7722 | 2.62 | 0.6 |
| 23 | 2001 | 8 | 31 | 4 | 36 | 31.20 | 36.1772 | 136.7715 | 2.45 | 1.2 |
| 24 | 2001 | 9 | 6 | 5 | 26 | 12.10 | 36.1128 | 136.7547 | 3.62 | 0.8 |
| 25 | 2001 | 9 | 8 | 18 | 56 | 22.66 | 36.1584 | 136.7623 | 4.32 | 0.1 |
| 26 | 2001 | 9 | 8 | 20 | 13 | 32.81 | 36.1545 | 136.7713 | 2.84 | 1.1 |
| 27 | 2001 | 9 | 12 | 18 | 8 | 14.31 | 36.1590 | 136.7619 | 3.24 | 0.5 |
| 28 | 2001 | 9 | 17 | 10 | 23 | 43.24 | 36.1618 | 136.7747 | 2.70 | 0.9 |
| 29 | 2001 | 9 | 23 | 8 | 15 | 1.79 | 36.1602 | 136.7592 | 3.27 | 0.6 |
| 30 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 15.60 | 36.1577 | 136.7587 | 3.47 | 0.7 |
| 31 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 35.82 | 36.1546 | 136.7661 | 2.88 | 0.9 |
| 32 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 56 | 50.30 | 36.1539 | 136.7613 | 2.31 | 0.5 |
| 33 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 58 | 8.68 | 36.1577 | 136.7578 | 4.22 | 0.0 |
| 34 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 13 | 21.46 | 36.1529 | 136.7628 | 2.83 | 1.1 |
| 35 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 27 | 24.18 | 36.1560 | 136.7589 | 2.98 | -0.2 |
| 36 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 41 | 43.38 | 36.1561 | 136.7570 | 3.35 | 0.3 |
| 37 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 45 | 31.21 | 36.1558 | 136.7650 | 2.60 | 0.1 |
| 38 | 2001 | 9 | 27 | 4 | 17 | 40.10 | 36.1530 | 136.7599 | 2.98 | 1.1 |
| 39 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 38 | 37.89 | 36.1545 | 136.7584 | 3.05 | 0.5 |
| 40 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 39 | 53.09 | 36.1514 | 136.7627 | 2.73 | 1.1 |
| 41 | 2001 | 9 | 27 | 16 | 47 | 33.46 | 36.1545 | 136.7581 | 3.32 | 0.8 |
| 42 | 2001 | 9 | 27 | 19 | 40 | 24.80 | 36.1574 | 136.7545 | 4.24 | 0.0 |

表6 2002年臨時地震観測結果を用いて室堂（MURO）を含めずに震源決定した場合における白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|---------|--------|------|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | 2002 | 8 | 5 | 23 | 3 | 9.20 | 36.1413 | 136.755 | 2.17 | -0.5 |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | 2002 | 8 | 11 | 23 | 0 | 50.71 | 36.1642 | 136.782 | 3.37 | 0.5 |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | 2002 | 8 | 18 | 12 | 18 | 35.39 | 36.1411 | 136.755 | 2.68 | 0.4 |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 3 | 3.67 | 36.1589 | 136.753 | 1.92 | 0.9 |
| 18 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 4 | 11.63 | 36.1604 | 136.755 | 2.52 | 0.2 |
| 19 | 2002 | 8 | 19 | 18 | 30 | 6.90 | 36.1553 | 136.749 | 3.82 | 0.1 |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | 2002 | 8 | 19 | 19 | 43 | 6.74 | 36.1554 | 136.778 | 3.42 | 0.1 |
| 22 | 2002 | 8 | 23 | 3 | 43 | 1.17 | 36.1510 | 136.770 | 4.23 | 2.4 |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 24 | 2002 | 8 | 23 | 4 | 23 | 7.68 | 36.1491 | 136.782 | 2.72 | -0.1 |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 26 | 2002 | 8 | 23 | 5 | 17 | 54.74 | 36.1738 | 136.778 | 2.48 | -0.4 |
| 27 | | | | | | | | | | |
| 28 | 2002 | 8 | 27 | 0 | 37 | 19.81 | 36.1537 | 136.759 | 2.12 | -0.1 |
| 29 | 2002 | 8 | 27 | 1 | 45 | 9.95 | 36.1542 | 136.759 | 2.16 | 0.3 |
| 30 | 2002 | 8 | 27 | 10 | 7 | 9.98 | 36.1282 | 136.874 | 2.96 | 0.4 |
| 31 | 2002 | 9 | 3 | 18 | 9 | 23.21 | 36.1669 | 136.771 | 4.36 | -0.3 |
| 32 | | | | | | | | | | |
| 33 | 2002 | 9 | 6 | 3 | 5 | 39.81 | 36.1212 | 136.758 | 3.15 | 0.1 |
| 34 | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | |
| 36 | 2002 | 9 | 12 | 0 | 2 | 36.81 | 36.1572 | 136.772 | 2.69 | -0.4 |
| 37 | 2002 | 9 | 15 | 22 | 57 | 24.92 | 36.1595 | 136.765 | 3.35 | 1.5 |

表7 2001年臨時地震観測結果において観測点補正値を適用した各観測点における観測点補正値

| 観測点 | P波補正値(秒) | S波補正値(秒) |
|------|----------|----------|
| HAKU | 0.012 | 0.036 |
| OKCH | 0.054 | 0.057 |
| MURO | -0.004 | 0.022 |
| OGCH | -0.019 | -0.038 |
| OONO | 0.016 | 0.131 |
| SIRA | 0.023 | 0.172 |
| AMJ | 0.012 | -0.112 |
| FMJ | 0.318 | 0.016 |
| KAJ | -0.148 | -0.210 |
| KAGA | 0.029 | 0.062 |
| EIHH | -0.251 | -0.611 |
| IZUH | -0.122 | -0.146 |
| TOGH | -0.111 | -0.242 |
| FRK | -0.034 | -0.250 |
| SYK | -0.155 | -0.183 |

表8 2001年臨時地震観測結果に観測点補正値を適用して震源決定した場合の白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 43.03 | 36.1557 | 136.7607 | 0.29 | -0.1 |
| 2 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 54.04 | 36.1571 | 136.7614 | 0.66 | -0.3 |
| 3 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 57.08 | 36.1549 | 136.7607 | 0.35 | -0.2 |
| 4 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 29 | -0.11 | 36.1504 | 136.7601 | 0.34 | 0.2 |
| 5 | 2001 | 7 | 31 | 11 | 50 | 50.64 | 36.1502 | 136.7717 | 0.83 | -0.1 |
| 6 | 2001 | 7 | 31 | 13 | 47 | 53.73 | 36.1462 | 136.7714 | 0.38 | 0.2 |
| 7 | 2001 | 8 | 2 | 6 | 8 | 37.85 | 36.1484 | 136.7709 | 0.65 | -0.2 |
| 8 | 2001 | 8 | 2 | 7 | 56 | 0.46 | 36.1503 | 136.7712 | 0.90 | 1.4 |
| 9 | 2001 | 8 | 2 | 8 | 45 | 52.96 | 36.1493 | 136.7709 | 0.71 | 0.1 |
| 10 | 2001 | 8 | 3 | 9 | 55 | 9.52 | 36.1386 | 136.7566 | 1.69 | 1.3 |
| 11 | 2001 | 8 | 5 | 3 | 0 | 13.41 | 36.1551 | 136.7688 | 0.13 | 0.8 |
| 12 | 2001 | 8 | 5 | 17 | 53 | 26.95 | 36.1641 | 136.7789 | 0.69 | 0.7 |
| 13 | 2001 | 8 | 8 | 1 | 30 | 27.88 | 36.1302 | 136.7501 | 1.97 | -0.5 |
| 14 | 2001 | 8 | 12 | 10 | 31 | 3.06 | 36.1754 | 136.7893 | 0.90 | -0.2 |
| 15 | 2001 | 8 | 13 | 19 | 26 | 18.12 | 36.1412 | 136.7577 | 1.71 | 0.5 |
| 16 | 2001 | 8 | 17 | 2 | 50 | 38.07 | 36.1663 | 136.7796 | 1.55 | -0.7 |
| 17 | 2001 | 8 | 19 | 6 | 11 | 55.69 | 36.1521 | 136.7717 | 1.08 | 0.1 |
| 18 | 2001 | 8 | 20 | 0 | 38 | 37.18 | 36.1747 | 136.7797 | 1.00 | 0.2 |
| 19 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 42 | 0.92 | 36.1426 | 136.8024 | 0.50 | 0.6 |
| 20 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 53 | 23.45 | 36.1470 | 136.8037 | 0.56 | 0.4 |
| 21 | 2001 | 8 | 25 | 7 | 46 | 6.34 | 36.1618 | 136.7674 | 0.46 | 0.9 |
| 22 | 2001 | 8 | 27 | 5 | 26 | 16.46 | 36.1676 | 136.7697 | 1.66 | 0.6 |
| 23 | 2001 | 8 | 31 | 4 | 36 | 31.26 | 36.1775 | 136.7674 | 1.72 | 1.5 |
| 24 | 2001 | 9 | 6 | 5 | 26 | 12.15 | 36.1131 | 136.7475 | 3.88 | 0.6 |
| 25 | 2001 | 9 | 8 | 18 | 56 | 22.63 | 36.1547 | 136.7727 | 0.64 | 0.1 |
| 26 | 2001 | 9 | 8 | 20 | 13 | 32.87 | 36.1550 | 136.7709 | 0.44 | 1.4 |
| 27 | 2001 | 9 | 12 | 18 | 8 | 14.37 | 36.1574 | 136.7658 | 0.16 | 0.6 |
| 28 | 2001 | 9 | 17 | 10 | 23 | 43.29 | 36.1610 | 136.7754 | 0.79 | 1.1 |
| 29 | 2001 | 9 | 23 | 8 | 15 | 1.81 | 36.1586 | 136.7643 | 0.88 | 0.7 |
| 30 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 15.65 | 36.1560 | 136.7631 | 0.45 | 1.0 |
| 31 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 35.88 | 36.1546 | 136.7652 | 0.59 | 0.9 |
| 32 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 56 | 50.33 | 36.1543 | 136.7635 | 0.22 | 0.6 |
| 33 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 58 | 8.72 | 36.1550 | 136.7654 | 0.56 | 0.0 |
| 34 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 13 | 21.52 | 36.1533 | 136.7633 | 0.70 | 1.2 |
| 35 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 27 | 24.26 | 36.1552 | 136.7604 | 0.32 | 0.0 |
| 36 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 41 | 43.42 | 36.1546 | 136.7618 | 0.46 | 0.3 |
| 37 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 45 | 31.27 | 36.1551 | 136.7659 | 0.38 | 0.1 |
| 38 | 2001 | 9 | 27 | 4 | 17 | 40.19 | 36.1535 | 136.7580 | 0.58 | 1.0 |
| 39 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 38 | 38.01 | 36.1542 | 136.7588 | 0.00 | 0.3 |
| 40 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 39 | 53.17 | 36.1526 | 136.7620 | 0.60 | 1.2 |
| 41 | 2001 | 9 | 27 | 16 | 47 | 33.54 | 36.1534 | 136.7612 | 0.34 | 0.8 |
| 42 | 2001 | 9 | 27 | 19 | 40 | 24.83 | 36.1546 | 136.7629 | 0.39 | 0.1 |

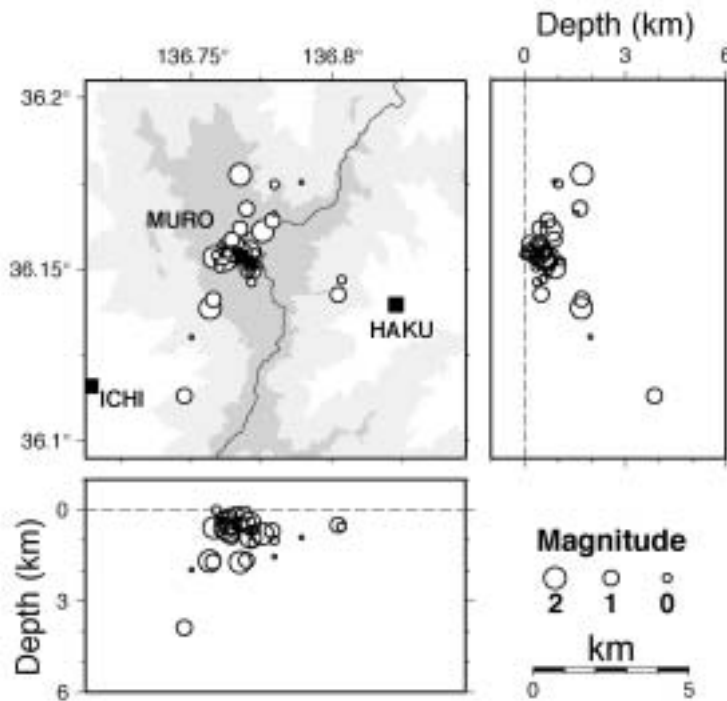


図8 2001年臨時地震観測結果に観測点補正値を適用して震源決定した場合の白山周辺10km四方で発生した地震の震源分布。図中の記号類は図5と同じである。

2001年、2002年の観測結果に対してDouble Difference法を用いた震源再決定の結果の図はそれぞれ図9(a)、図9(b)であり、また表9、表10にDouble Difference法により再決定された震源のリストを示す。図5(a)、図7(a)と図9(a)、図9(b)を比較すると白山直下に震源がより集中することが見てとれる。この結果によると観測点補正値を用いた場合と同様に白山山頂直下(山頂から1km四方以内)では震源は0~1kmに集中し、白山下(山頂から3km四方の領域内)では深さ0~2kmで地震が発生していることが確認できた。また白山下(山頂から3km四方の領域内)では2kmより深部に地震は全く発生していないことも確認できた。

これらの精密震源決定の結果から、白山火山の直下で発生する地震の深さの下限は山頂から1km四方以内では1km、山頂から3km四方の領域内では2kmと山頂から離れるにつれ深くなることが確かになった。一般に地震の深さの下限は地下の温度構造により決まり、地下に高温のマグマが存在する活火山下では地震の深さの下限は浅くなる。白山火山の直下で地下2km以深に地震が発生しないことから、白山の地下2km以深に高温のマグマが存在している可能性が高い(高橋ほか, 2003)。

白山直下の地震の震源メカニズム決定

震源メカニズムを決定することができた地震は2002年臨時地震観測でのNo. 21とNo. 36の計2つの地震である。表11に決定された断層面解を、図10にそれらを下半球投影したものを示す。Maeda(1992)の方法で決定した2つの地震の震源メカニズム(下半球投影、図10)を見ると、白山直下で発生したこれら2つの地震は横ずれ断層型(Strike-Slip型)に近い地震であることが分かる。またP軸の位置から主圧縮軸は北西-南東方向であることが分かる(図10, 表11)。小泉ほか(1993)、和田ほか(2001)によって報告されている白山周辺地域に分布する地震の震源メカニズムを見ると、主圧縮軸は北西-南東方向の向きを示す地震が多く、この地域の広域水平圧縮応力の方向は北西-南東であることが分かる。火山地域の地震の震源メカニズムは、その地域の広域的な応力場と一致することが多く(Zobin, 1972)、今回の解析で得られた白山直下の地震の震源メカニズムもこの地域の応力場と一致していることが分かる。

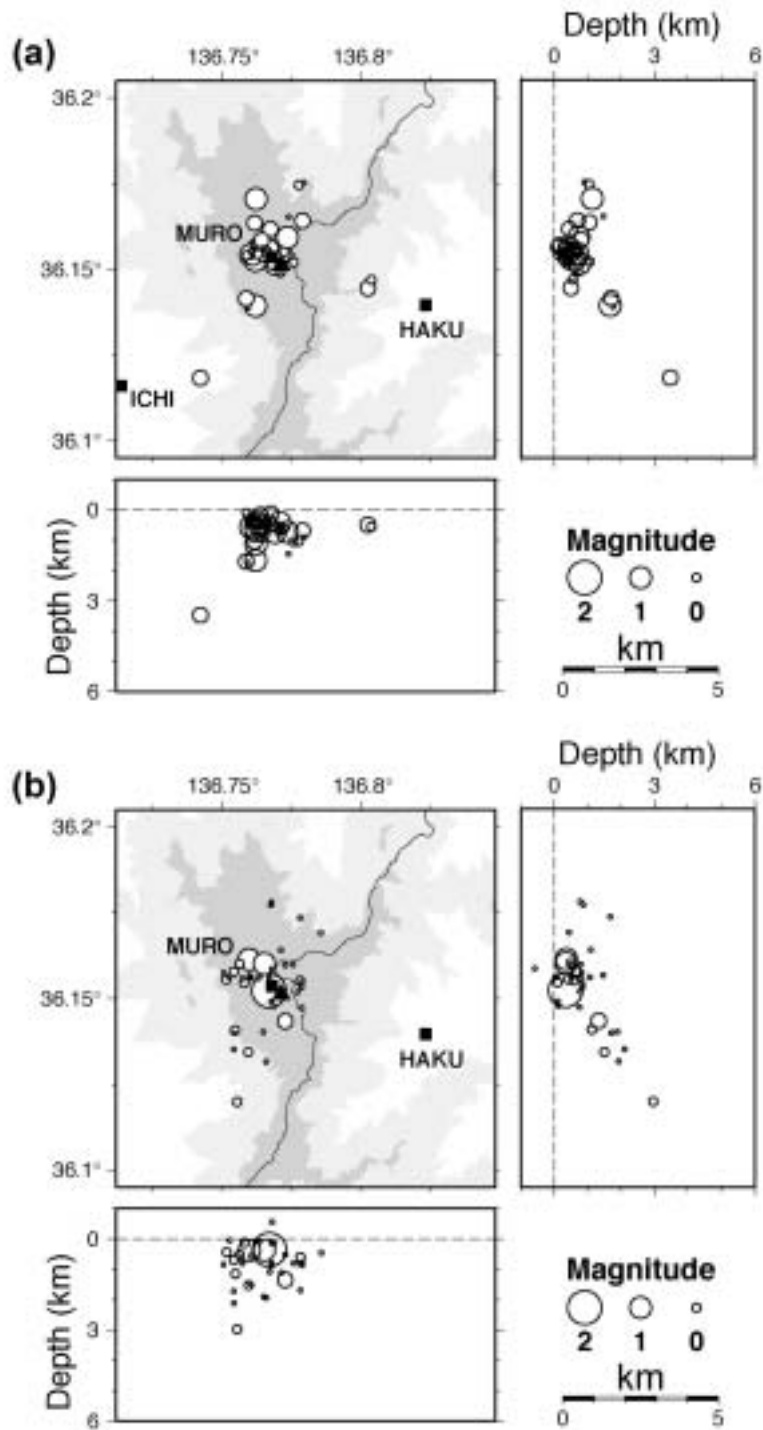


図9 臨時地震観測結果にDouble Difference法を適用して震源決定した場合の白山周辺10km四方で発生した地震の震源分布
 図中の記号類は図5と同じである。(a)は2001年,(b)は2002年。

表9 2001年臨時地震観測結果にDouble Difference法を適用した場合の白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 43.03 | 36.1557 | 136.7607 | 0.34 | -0.1 |
| 2 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 54.04 | 36.1571 | 136.7613 | 0.57 | -0.3 |
| 3 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 28 | 57.08 | 36.1548 | 136.7606 | 0.35 | -0.2 |
| 4 | 2001 | 7 | 31 | 1 | 29 | -0.11 | 36.1543 | 136.7601 | 0.35 | 0.2 |
| 5 | 2001 | 7 | 31 | 11 | 50 | 50.64 | 36.1529 | 136.7696 | 0.50 | -0.1 |
| 6 | 2001 | 7 | 31 | 13 | 47 | 53.73 | 36.1513 | 136.7678 | 0.38 | 0.2 |
| 7 | 2001 | 8 | 2 | 6 | 8 | 37.85 | 36.1484 | 136.7709 | 0.65 | -0.2 |
| 8 | 2001 | 8 | 2 | 7 | 56 | 0.46 | 36.1515 | 136.7691 | 0.75 | 1.4 |
| 9 | 2001 | 8 | 2 | 8 | 45 | 52.96 | 36.1492 | 136.7709 | 0.71 | 0.1 |
| 10 | 2001 | 8 | 3 | 9 | 55 | 9.52 | 36.1394 | 136.7621 | 1.67 | 1.3 |
| 11 | 2001 | 8 | 5 | 3 | 0 | 13.41 | 36.1563 | 136.7675 | 0.13 | 0.8 |
| 12 | 2001 | 8 | 5 | 17 | 53 | 26.95 | 36.1641 | 136.7789 | 0.69 | 0.7 |
| 13 | 2001 | 8 | 8 | 1 | 30 | 27.88 | 36.1389 | 136.7594 | 1.76 | -0.5 |
| 14 | 2001 | 8 | 12 | 10 | 31 | 3.06 | 36.1753 | 136.7793 | 0.90 | -0.2 |
| 15 | 2001 | 8 | 13 | 19 | 26 | 18.12 | 36.1415 | 136.7587 | 1.71 | 0.5 |
| 16 | 2001 | 8 | 17 | 2 | 50 | 38.07 | 36.1653 | 136.7739 | 1.46 | -0.7 |
| 17 | 2001 | 8 | 19 | 6 | 11 | 55.69 | 36.1521 | 136.7757 | 1.06 | 0.1 |
| 18 | 2001 | 8 | 20 | 0 | 38 | 37.18 | 36.1746 | 136.7776 | 1.04 | 0.2 |
| 19 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 42 | 0.92 | 36.1445 | 136.8023 | 0.50 | 0.6 |
| 20 | 2001 | 8 | 20 | 5 | 53 | 23.45 | 36.1469 | 136.8036 | 0.56 | 0.4 |
| 21 | 2001 | 8 | 25 | 7 | 46 | 6.34 | 36.1617 | 136.7673 | 0.46 | 0.9 |
| 22 | 2001 | 8 | 27 | 5 | 26 | 16.46 | 36.1635 | 136.7617 | 1.05 | 0.6 |
| 23 | 2001 | 8 | 31 | 4 | 36 | 31.26 | 36.1705 | 136.7622 | 1.13 | 1.5 |
| 24 | 2001 | 9 | 6 | 5 | 26 | 12.15 | 36.1183 | 136.7423 | 3.48 | 0.6 |
| 25 | 2001 | 9 | 8 | 18 | 56 | 22.63 | 36.1551 | 136.7723 | 0.62 | 0.1 |
| 26 | 2001 | 9 | 8 | 20 | 13 | 32.87 | 36.1549 | 136.7708 | 0.43 | 1.4 |
| 27 | 2001 | 9 | 12 | 18 | 8 | 14.37 | 36.1570 | 136.7637 | 0.18 | 0.6 |
| 28 | 2001 | 9 | 17 | 10 | 23 | 43.29 | 36.1593 | 136.7734 | 0.73 | 1.1 |
| 29 | 2001 | 9 | 23 | 8 | 15 | 1.81 | 36.1585 | 136.7643 | 0.80 | 0.7 |
| 30 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 15.65 | 36.1560 | 136.7631 | 0.45 | 1.0 |
| 31 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 55 | 35.88 | 36.1546 | 136.7652 | 0.58 | 0.9 |
| 32 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 56 | 50.33 | 36.1543 | 136.7635 | 0.36 | 0.6 |
| 33 | 2001 | 9 | 27 | 0 | 58 | 8.72 | 36.1549 | 136.7654 | 0.56 | 0.0 |
| 34 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 13 | 21.52 | 36.1543 | 136.7622 | 0.70 | 1.2 |
| 35 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 27 | 24.26 | 36.1552 | 136.7603 | 0.32 | 0.0 |
| 36 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 41 | 43.42 | 36.1546 | 136.7617 | 0.46 | 0.3 |
| 37 | 2001 | 9 | 27 | 1 | 45 | 31.27 | 36.1551 | 136.7659 | 0.38 | 0.1 |
| 38 | 2001 | 9 | 27 | 4 | 17 | 40.19 | 36.1542 | 136.7602 | 0.58 | 1.0 |
| 39 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 38 | 38.01 | 36.1541 | 136.7588 | 0.11 | 0.3 |
| 40 | 2001 | 9 | 27 | 12 | 39 | 53.17 | 36.1526 | 136.7619 | 0.60 | 1.2 |
| 41 | 2001 | 9 | 27 | 16 | 47 | 33.54 | 36.1533 | 136.7611 | 0.34 | 0.8 |
| 42 | 2001 | 9 | 27 | 19 | 40 | 24.83 | 36.1545 | 136.7629 | 0.39 | 0.1 |

表10 2002年臨時地震観測結果にDouble Difference法を適用した場合の白山周辺10km四方で発生した地震の震源リスト

| No | 年 | 月 | 日 | 時 | 分 | 秒 | 緯度(度) | 経度(度) | 深さ(km) | M |
|----|------|---|----|----|----|-------|---------|----------|--------|------|
| 1 | 2002 | 7 | 24 | 18 | 8 | 23.88 | 36.1549 | 136.7786 | 0.84 | -0.6 |
| 2 | 2002 | 7 | 24 | 18 | 9 | 21.52 | 36.1534 | 136.7786 | 0.84 | -0.8 |
| 3 | 2002 | 7 | 27 | 14 | 17 | 35.32 | 36.1475 | 136.7786 | 0.76 | -0.2 |
| 4 | 2002 | 7 | 28 | 23 | 39 | 6.98 | 36.1783 | 136.7677 | 0.78 | -0.6 |
| 5 | 2002 | 7 | 29 | 1 | 33 | 15.75 | 36.1599 | 136.7726 | 0.50 | -0.4 |
| 6 | 2002 | 7 | 30 | 13 | 6 | 19.60 | 36.1693 | 136.7854 | 0.44 | -0.4 |
| 7 | 2002 | 8 | 5 | 23 | 3 | 9.20 | 36.1401 | 136.7541 | 1.70 | -0.5 |
| 8 | 2002 | 8 | 10 | 1 | 38 | 51.47 | 36.1576 | 136.7505 | 0.82 | -0.7 |
| 9 | 2002 | 8 | 11 | 16 | 28 | 29.94 | 36.1568 | 136.7599 | 1.45 | -0.1 |
| 10 | 2002 | 8 | 11 | 23 | 0 | 50.71 | 36.1436 | 136.7726 | 1.32 | 0.5 |
| 11 | 2002 | 8 | 12 | 3 | 37 | 28.68 | 36.1404 | 136.7648 | 1.89 | -0.5 |
| 12 | 2002 | 8 | 18 | 1 | 26 | 49.47 | 36.1563 | 136.7670 | 1.07 | -0.6 |
| 13 | 2002 | 8 | 18 | 1 | 26 | 55.96 | 36.1480 | 136.7685 | 0.12 | -0.5 |
| 14 | 2002 | 8 | 18 | 12 | 18 | 35.37 | 36.1410 | 136.7547 | 1.13 | 0.4 |
| 15 | 2002 | 8 | 18 | 23 | 59 | 39.37 | 36.1580 | 136.7542 | 0.66 | 0.1 |
| 16 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 2 | 25.82 | 36.1560 | 136.7572 | 0.79 | -0.6 |
| 17 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 3 | 3.67 | 36.1616 | 136.7597 | 0.36 | 1.0 |
| 18 | 2002 | 8 | 19 | 0 | 4 | 11.63 | 36.1604 | 136.7563 | 0.50 | 0.2 |
| 19 | 2002 | 8 | 19 | 18 | 30 | 6.90 | 36.1557 | 136.7516 | 0.42 | 0.1 |
| 20 | 2002 | 8 | 19 | 19 | 2 | 46.61 | 36.1563 | 136.7603 | 0.54 | -0.3 |
| 21 | 2002 | 8 | 19 | 19 | 43 | 6.74 | 36.1553 | 136.7780 | 0.58 | 0.1 |
| 22 | 2002 | 8 | 23 | 3 | 43 | 1.10 | 36.1525 | 136.7668 | 0.33 | 2.0 |
| 23 | 2002 | 8 | 23 | 3 | 46 | 42.65 | 36.1493 | 136.7676 | 0.11 | -0.7 |
| 24 | 2002 | 8 | 23 | 4 | 23 | 7.68 | 36.1521 | 136.7771 | 0.77 | -0.1 |
| 25 | 2002 | 8 | 23 | 4 | 49 | 9.81 | 36.1562 | 136.7632 | 0.07 | -0.1 |
| 26 | 2002 | 8 | 23 | 5 | 17 | 54.74 | 36.1738 | 136.7780 | 1.67 | -0.4 |
| 27 | 2002 | 8 | 25 | 19 | 40 | 47.30 | 36.1774 | 136.7675 | 0.87 | -0.6 |
| 28 | 2002 | 8 | 27 | 0 | 37 | 19.81 | 36.1565 | 136.7526 | 0.03 | -0.1 |
| 29 | 2002 | 8 | 27 | 1 | 45 | 9.95 | 36.1548 | 136.7579 | 0.10 | 0.3 |
| 30 | 2002 | 8 | 27 | 10 | 7 | 9.97 | 36.1345 | 136.7595 | 1.50 | 0.3 |
| 31 | 2002 | 9 | 3 | 18 | 9 | 23.05 | 36.1600 | 136.7755 | 0.78 | -0.2 |
| 32 | 2002 | 9 | 4 | 2 | 10 | 23.22 | 36.1354 | 136.7542 | 2.10 | -0.3 |
| 33 | 2002 | 9 | 6 | 3 | 5 | 39.87 | 36.1201 | 136.7554 | 2.95 | 0.2 |
| 34 | 2002 | 9 | 9 | 19 | 11 | 18.78 | 36.1318 | 136.7658 | 1.92 | -0.1 |
| 35 | 2002 | 9 | 10 | 13 | 59 | 12.01 | 36.1643 | 136.7711 | 1.09 | -0.3 |
| 36 | 2002 | 9 | 12 | 0 | 2 | 36.95 | 36.1588 | 136.7679 | -0.58 | -0.5 |
| 37 | 2002 | 9 | 15 | 22 | 57 | 24.92 | 36.1604 | 136.7651 | 0.35 | 1.3 |

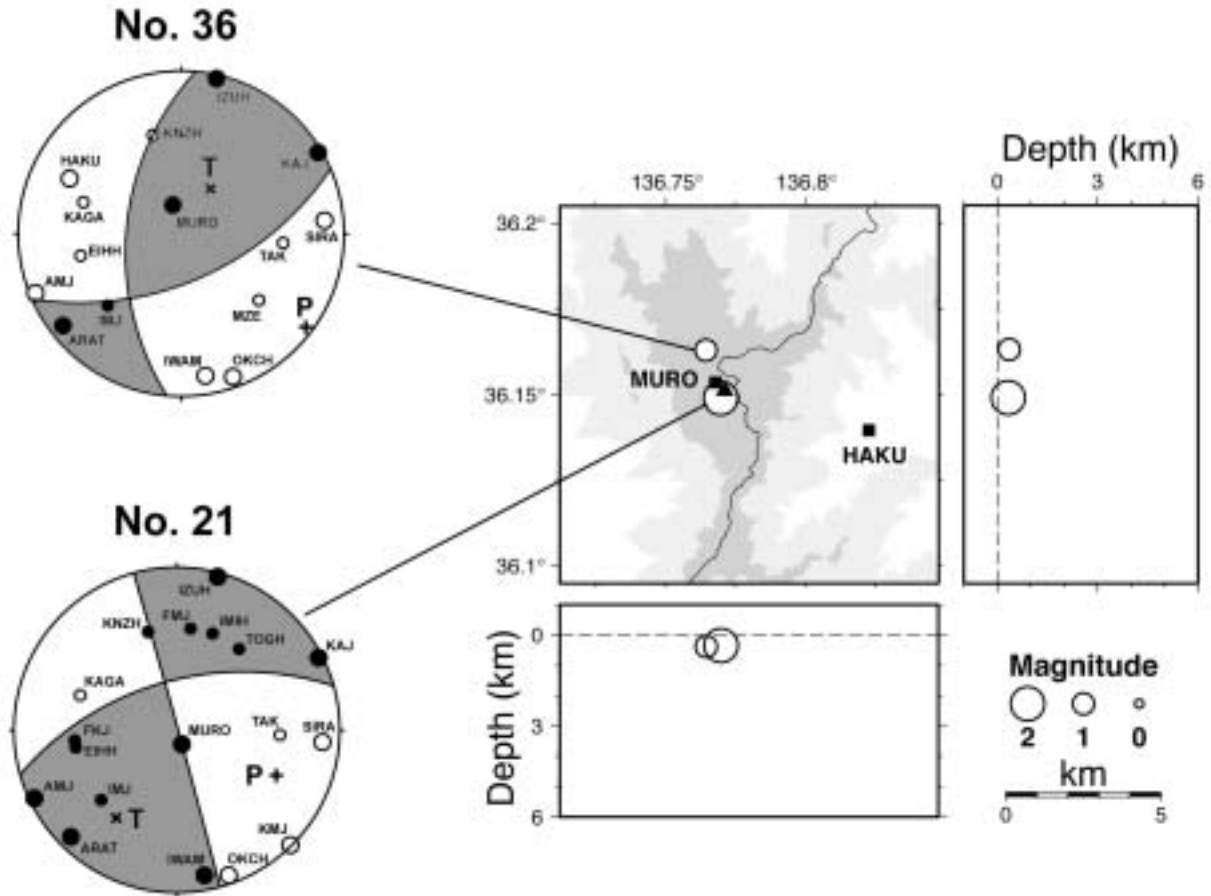


図10 2002年臨時地震観測による白山直下の2つの地震（No. 21とNo. 36）の震源メカニズム（下半球投影）

表11 2002年臨時地震観測による白山直下の2つの地震（No. 21とNo. 36）の震源メカニズム（断層面解）

| No | P軸 | | T軸 | | 節面1 | | | 節面2 | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|----|------|
| | 方位角 | 傾斜角 | 方位角 | 傾斜角 | 走行 | 伏角 | すべり角 | 走行 | 伏角 | すべり角 |
| 21 | 114 | 23 | 215 | 24 | 254 | 56 | 179 | 345 | 89 | 34 |
| 36 | 127 | 3 | 33 | 54 | 185 | 53 | 42 | 66 | 58 | 134 |

各パラメータの値はAki and Richard (1980) の定義に従って表されている。各パラメータの値の単位は度である。

火山性微動・低周波地震

気象庁による一元化震源リストによると白山直下のモホ面付近での低周波地震の発生が報告されている（平松，2001）。火山活動の指標としては火山下の浅部で発生する低周波地震や火山性微動の発生頻度が役立つ。臨時地震観測点で得られた地震波形連続記録を紙面上に印刷し、目視にて火山性微動と低周波地震の有無を確認したところ、火山性微動や低

周波地震の発生を確認することができなかった。2001年と2002年の臨時地震観測結果の比較からも有意な地震活動の変化は認められない。白山直下の地震活動に変化がないことは白山直下でマグマ活動がないことを示唆する。したがって、白山直下にて火山性微動や低周波地震のようなマグマ活動に関連した地震が実際に発生した可能性は低いと考えられる。

摘要

白山山頂部および山麓部に臨時地震観測点を設置することにより、検知能力が向上しマグニチュード1.0以下の微小地震も検知可能となった。その結果、白山直下の地震の震源は深さ0～2 kmに局所的に集中した。また、観測点補正やDouble Difference法を用いた震源再決定により、白山山頂直下では深さ0～1 kmに震源がより集中することが明らかになった。比較的大きな2個の地震の震源メカニズムは横ずれ断層型で主圧縮軸は北西-南東の方向であり、この地域の広域水平圧縮応力の方向と調和的である。白山山頂部の観測点室堂(MURO)が白山直下の地震の震源決定において重要な役目を果たしているため、白山山頂部で定常的な地震観測がリアルタイムで行われることが白山の火山活動監視のためには望ましい。

謝辞

東京大学地震研究所共同利用により観測機材(地震計, DATレコーダー, GPSアンテナ)と解析用PCを借用した。気象庁地震火山部, 京都大学防災研究所地震予知研究センター, 名古屋大学大学院環境学研究科付属地震火山・防災研究センター, 防災技術科学研究所防災研究情報センターには北陸地方の地震データを提供して頂いた。白山比咩神社, 岐阜森林管理署荏荏事務所, 電源開発株式会社御母衣電力所, 国土交通省北陸地方整備局金沢工事事務所白峰砂防出張所, 石川県鶴来土木事務所には臨時地震観測点の設置に御協力を頂いた。東京大学地震研究所地震予知研究推進センター平田直教授, 蔵下英司博士, 永井悟氏には地震データ変換・解析時に御指導, 御協力を頂いた。本研究を遂行するに当たり白山自然保護調査研究会平成13, 14年度研究費による援助を受けた。記して感謝します。

文献

- Aki, K. and P. G. Richards (1980) Quantitative Seismology. Vol. 1, W. H. Freeman and Company, New York.
- Aoki, H., T. Tada, Y. Sasaki, T. Ooida, I. Muramatsu, H. Shimamura and I. Furuya (1972) Crustal structure in the profile across Central Japan as derived from explosion seismic observation. *J. Phys. Earth*, 20, 197-223.
- Frohlich, C. (1979) An efficient method for joint hypocenter determination for large group of earthquakes. *Comput. and Geosci.* 5, 387-389.
- 羽田敏夫・酒井要・小林勝・橋本真一・井上義弘・三浦禮子・田上貴代子・松原誠(1999) デジタルオーディオ記録器(DATレコーダー)を用いた地震観測(1997-1998 東北合同観測). 東京大学地震研究所技術報告, No. 5, 39-64.
- 東野外志男(1989) 白山火山の歴史時代の活動に関連する資料. 石川県白山自然保護センター研究報告, No. 16, 1-8.
- 平松良浩(2001) 白山の低周波地震. はくさん, 28-4, 2-5.
- Hirata, N. and M. Matsu'ura (1987) Maximum-likelihood estimation of hypocenter with origin time eliminated using nonlinear inversion technique. *Phys. Earth Planet. Interiors*, 47, 50-61.
- 粕野義夫(2001) 石川県地質誌・補遺, 194pp, 石川県.
- 小泉誠・伊藤潔・和田博夫(1993) 中部地方北西部における地震の発震機構. 京都大学防災研究所年報, 36, 66-85.
- Maeda, N. (1992) A Method of determining focal mechanisms for an earthquake and quantifying the determined focal mechanisms for microearthquakes. *Bull. Sessmol. Soc. Am.*, 82, 2410-2429.
- 三宅学・高橋直季・石原吉明・臼井佑介・浅田哲司・平松良浩・古本宗充・河野芳輝・東野外志男・平田直(2001) 白山近傍での微小地震観測その(1). 地震学会講演会予稿集2001年度秋季大会, 124.
- 守屋以智雄(2000) 白山火山の噴火の予知と防災体制. 金沢大学自然科学研究科地球環境専攻紀要, 6, 44-56.
- 高橋直季・三宅学・平松良浩・古本宗充・平田直(2003) 白山火山近傍での微小地震観測. 地震2, 56, 89-94.
- 竹内文朗(1978) 北陸地方の微小地震観測について(その2). 京都大学防災研究所年報, 36, 145-151.
- 束田進也・西上欽也・平野憲雄・和田博夫(1990) 白山付近に発生する地震の震源再決定. 地震2, 43, 453-457.
- ト部卓・束田進也(1992) WIN-微小地震観測網波形検測支援のためのワークステーションプログラム(強化版). 地震学会講演会予稿集1992年度秋季大会, 331.
- Waldhauser, F. and W.L. Ellsworth (2000) A double-difference earthquake location algorithm: Method and application to the northern Hayward fault. *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 90, 1353-1368.
- 和田博夫・伊藤潔・大見士朗・小泉誠・平野憲雄(2001) 跡津川断層系周辺における稠密地震観測. 京都大学防災研究所年報, 44, 229-236.
- 渡辺 晃(1971) 近地地震のマグニチュード. 地震2, 24, 189-200.
- 渡辺邦彦・平野憲雄・岸本兆方(1978) 北陸地方の微小地震活動(第一報). 京都大学防災研究所年報, 21, 57-67.
- Yoshii, T., Y. Sasaki, T. Tada, H. Okada, S. Asano, I. Muramatsu, M. Hashizume and T. Morita (1974) The third Kurayoshi explosion and the crustal structure in the western part of Japan. *J. Phys. Earth*, 22, 109-121.
- Zobin, V. M. (1972) Focal mechanism of volcanic earthquakes. *Bull. Volcanol.*, 36, 561-571.

砂防新道における登山道の侵食量

小川 弘 司・佐川 貴 久 石川県白山自然保護センター

TRAIL EROSION ON SABOSHINDO, MT. HAKUSAN

Hiroshi OGAWA and Takahisa SAGAWA, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

1980年代後半以降、中高年層を中心とした登山ブームは山岳地への登山者の増加を促進し、登山道沿いの植生の荒廃や登山道の侵食等の問題が取りざたされるようになった(長田, 2002)。

このことを背景として日本でも登山道侵食に関する研究が行われるようになったが(関根, 1982), これら問題を解決するにはその侵食プロセスを明らかにし適正な保全対策を進めて行くことが必要であると思われる。

登山道の侵食プロセスを明らかにして行く上で、その基礎となる侵食量は重要である。そのために登山道横断面の計測が行われている(依田・小野, 1990; 依田・小野, 1991; 依田・渡辺, 1998; 池田, 2000; 中村, 2000など)。

筆者の小川(2004)も、白山の登山道上の5地点において横断面の定点計測を行った。その結果、流水(雨水, 融雪水)などの自然的な要因のほか登山者の多い夏山シーズン中には人為的要因による侵食が進むことがわかり、また地質の違いにより登山道に働く侵食状況に差があることなどを明らかにした。

本研究は、小川(2004)の行った計測5地点のうち1地点において横断面の計測を継続して行い、その侵食量を把握するとともに気象データや登山道の利用者数などの外的な要因と、登山道侵食との関係についてより詳細な検討を行った。本稿ではその結果について報告する。



図1 調査地点

調査地点と調査方法

調査地点は、砂防新道の甚之助避難小屋から約100m下に位置する標高1,860mの地点である(図1)。砂防新道は白山へ通ずる登山道の中で最も利用度の高い登山道である(四手井・野崎, 2003)。周辺の植生はオオシラビソ-ダケカンバ群落(石川県, 1995)からなり、林床にはチシマザサが広がる。地質は中生代白亜紀の手取層群の砂岩を主体とした頁岩・礫岩からなる(石川県, 1993)。表層部はその砂岩・頁岩などが風化した砂・泥、礫から構成されている。砂防新道は、調査地点において南向き斜面



写真1 横断面計測地点(2002年9月13日撮影)
登山道下手から見たもの。⊗の大礫を境として左側が本道、右側が踏み分け道。点線部分の横断面を計測した。

上を傾斜5度で西方向に下っている。

登山道には、本来の登山道とは別にそれと平行した小道が形成されている(写真1)。これは登山者が本道を外れて歩いたために形成されたものであり、これを筆者の小川(2004)は踏み分け道と呼んだ。踏み分け道は登山道に水たまりがあったり、礫が多く分布していたり、段差があるなどの理由から登山者が本来の登山道から外れて踏み出し、植生が剥がれるなどして形成された小道のことをさす。調査地点には、この踏み分け道が約10m平行して連なっている。本来の登山道(これを本道と呼ぶ)と踏み分け道との侵食の違いを知る上でも、当地において横断面の計測を行った。

計測地は径20cmの礫(写真1の⊗)を間にし、数cm~25cmの垂角礫がルーズな形で表面に多くある本道(水平幅約115cm)と比較的固く締まった中・大礫混じりの砂礫層が表層にある踏み分け道(水平幅約95cm)に分かれている。本道は、多少掘り込まれており、表層の礫のためゴツゴツして歩きにくい。このため、踏み分け道が形成されたと考えられる。また、本道の幅が広くないので上りの登山者と下りの登山者がすれ違いにくい。このことも踏み分け道形成に関与していると考えられる。

計測は、登山道の両側にステンレス製の杭を埋め、これを固定点として釣り糸を水平に張り、その線上から5cm間隔で登山道面までの鉛直深をmm単位で計測し、断面積(釣り糸と登山道の横断面で囲まれた範囲)を求めた。計測の長さは0-285cmである(図2)。断面の両側は草地(ササ草原・オオシラ

ピソ林と登山道境界に成立した草地)で覆われており、計測0-70cm間、270-285cm間は草地となっている。0-70cm区間は、7月、8月には草が延びて85cmあたりまで植生で覆われる時もある。

2002年9月13日にステンレス杭を設置し第1回の横断面の計測を行い、以後2004年11月2日までに計9回の計測を行った。計測結果は、計測日ごとに断面積、前回断面積との計測差、初回断面積(2002年9月13日)との計測差、前回断面積との計測差を前回計測日からの日数で除した侵食速度($\text{cm}^2/\text{日}$)として整理した(表1)。前回より断面積が増加すれば侵食が進んだことになり、減少すれば堆積が行われたことになる。また、計測日ごとの断面図を2002年-2003年(図3(1))と2003年-2004年(図3(2))に分けて作成した。さらに観察と写真撮影のみの現地調査も数回行った。

また、この横断面の変化の要因を明らかにする上で降水量、地表面温度のデータ及び登山道の利用者数のデータを収集した。一般に登山道を侵食する要因としては、流水(雨水、融雪水)、凍結融解、風食などの自然的要因と、人のけとばしによる礫・砂の移動、人の踏みつけ・人の踏み出しなどによる植生破壊などの人為的要因がある(例えば小野ほか、1990)。

そこで、自然的要因のうち特に重要な流水の影響については、調査地点の南西方向に水平距離で約800m離れた中飯場(標高1,540m)¹⁾において、国土交通省金沢河川国道事務所が計測している降水量データを使用した。データは日降水量として整理した(図3(1))。また凍結融解作用の影響を把握するため現地で地表面温度の観測を2003年10月31日から行った。観測は温度自動測定器(HOBO Water Temp Pro, 米国Onset Computer社製)のセンサー部分を地表面に接するように設置し、1時間ごと毎正時に計測した(図3(2))。

人為的な要因については、登山道の利用者数が重要である。利用者数は環境省白峰自然保護官事務所が行った登山者カウンター調査のデータを使用した。調査は登山口の別当出合(標高1,260m)に入・下山者通行量計測器(LRカウンター b, 映像サイエンス社製)を設置して行ったものであり、入・下山者数を合計し日登山者数として整理した(図3(3))。

データの期間は、降水量については2002年9月13日-10月31日、2003年5月31日-11月30日及び2004

表 1 横断面の計測結果

| 全体(0-285cm) | 2002/9/13 | 2003/7/18 | 2003/7/26 | 2003/9/16 | 2003/10/31 | 2004/6/14 | 2004/7/23 | 2004/9/15 | 2004/11/2 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 断面積(cm ²) | 13944 | 14079 | 14134 | 13843 | 13876 | 13698 | 13633 | 13958 | 14150 |
| 前回計測時との差(cm ²) | | 135 | 55 | -282 | 34 | -178 | -65 | 325 | 192 |
| 初回計測時との差(cm ²) | | 135 | 190 | -102 | -68 | -246 | -311 | 14 | 206 |
| 侵食速度(cm ² /日) | | 0.439 | 6.813 | -5.525 | 0.750 | -0.765 | -1.667 | 6.023 | 3.990 |

| 本道(50-165cm) | 2002/9/13 | 2003/7/18 | 2003/7/26 | 2003/9/16 | 2003/10/31 | 2004/6/14 | 2004/7/23 | 2004/9/15 | 2004/11/2 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 断面積(cm ²) | 8112 | 8182 | 8237 | 7942 | 7949 | 7858 | 7782 | 7839 | 8016 |
| 前回計測時との差(cm ²) | | 70 | 56 | -290 | 7 | -91 | -76 | 58 | 177 |
| 初回計測時との差(cm ²) | | 70 | 125 | -170 | -163 | -254 | -330 | -273 | -96 |
| 侵食速度(cm ² /日) | | 0.226 | 6.938 | -5.676 | 0.161 | -0.402 | -1.942 | 1.065 | 3.682 |

| 踏み分け道(180-50cm) | 2002/9/13 | 2003/7/18 | 2003/7/26 | 2003/9/16 | 2003/10/31 | 2004/6/14 | 2004/7/23 | 2004/9/15 | 2004/11/2 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 断面積(cm ²) | 3969 | 3965 | 3962 | 3982 | 4006 | 3923 | 3947 | 4237 | 4249 |
| 前回計測時との差(cm ²) | | -3 | -3 | 22 | 23 | -63 | 24 | 290 | 12 |
| 初回計測時との差(cm ²) | | -3.3 | -6.5 | 13.8 | 37.0 | -45.8 | -21.5 | 268.3 | 280.5 |
| 侵食速度(cm ² /日) | | -0.011 | -0.406 | 0.422 | 0.517 | -0.365 | 0.622 | 5.366 | 0.255 |

年 5 月 1 日 - 11 月 30 日であり、地表面温度は 2003 年 11 月 1 日 - 2004 年 11 月 1 日まで行った。登山道の利用者数は 2003 年 5 月 1 日 - 10 月 31 日及び 2004 年 5 月 1 日 - 5 月 16 日、2004 年 7 月 24 日 - 10 月 25 日までである。

これらのデータは、横断面の計測結果及び現地での断面観察結果と比較し、自然的な要因及び人為的な要因と当地での侵食等との関係について検討した。

調査結果

横断面の計測結果をもとに、計測日ごとに登山道全体及び本道と踏み分け道での横断面の変化及び現地での断面観察と降水量、地表面温度、登山者数との関連について述べる。

2003年 7 月 18 日

2002 年 9 月 13 日の設置後の最初の計測は 2003 年 7 月 18 日に行った。設置後より断面積が 135cm²増加したが、これは草地(計測 0 - 85cm 間)での誤差によるところが大きい。

本道でも断面積が増加したが、それほど大きなものではない。しかし表面の礫の移動は明らかであり、中・大礫の移動が観察された(礫の移動は 7 月 2 日時点で確認された)。断面積があまり変化しなかったのは、計測地点の礫が移動しつつも、上手から新たに礫が移動しているためであると考えられる。踏み分け道では断面積が減少しているがその値は 3 cm²と小さく、現地での観察においても目立った変

化は見られなかった。

2002 年 9 月 13 日の設置後約 10 か月を経ているが、秋の終わりから冬季を経て春先までは長期間積雪下にあると予想され、この期間は外気から遮断されて安定した状態にある。本道での礫の移動は、この積雪期の前あるいは消雪後のどちらかであると考えられる。

2003年 7 月 26 日

前回の計測日よりわずか 8 日後にあたる日であるが、断面積が前回より 55cm²増加し侵食が進んだ。これは本道での断面積の増加によるものである。踏み分け道では、断面積が減少しているがわずかである(前回より 3 cm²減少)。よって本道で侵食が進んだ。本道では表面の礫が移動しており、砂・泥が取り除かれたような状態になっていた。その下位には、礫(一部岩塊)を主体にマトリックスが砂・泥で構成された層が見られた。この時期の侵食要因として大きいのは人の影響である。7 月 20 日(土)に 1,825 人、7 月 26 日(土)に 1,370 人の登山者(環境省白峰自然保護官事務所の登山者カウンター調査による)があった。

小川(2004)は翌日の 7 月 27 日(日)に当地点での登山者の歩行パターンを知る上で、5 時から 17 時までデジタルビデオカメラ撮影と本道及び踏み分け道にペンラインを引き断面の侵食状況を調べた²⁾。当日、ビデオカメラでカウントした登山者数は 2,196 人と多く、現地での観察によれば、本道では下りの登山者のけとばしによる礫や砂・泥などの移動(例えば径 20cm の礫が 80cm 移動)が激しくあり、

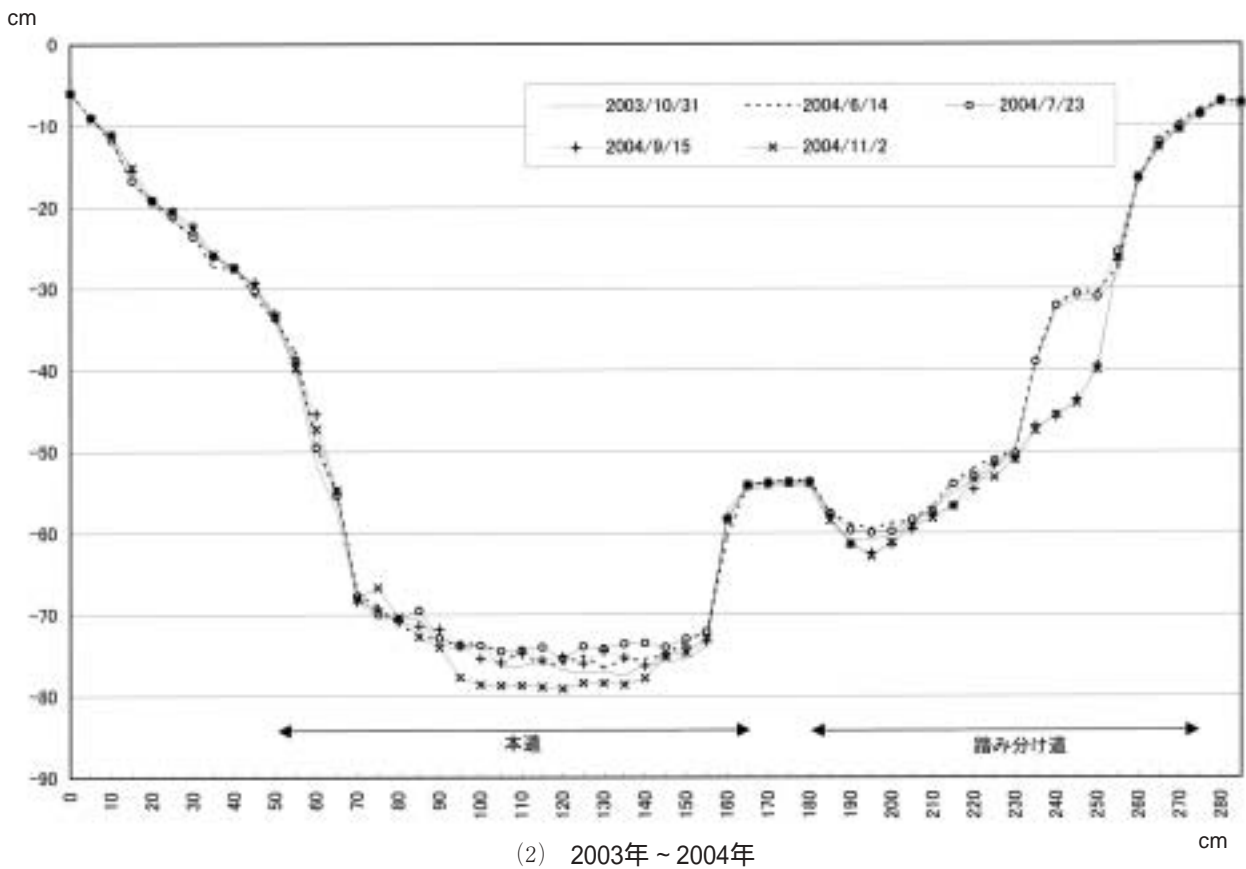
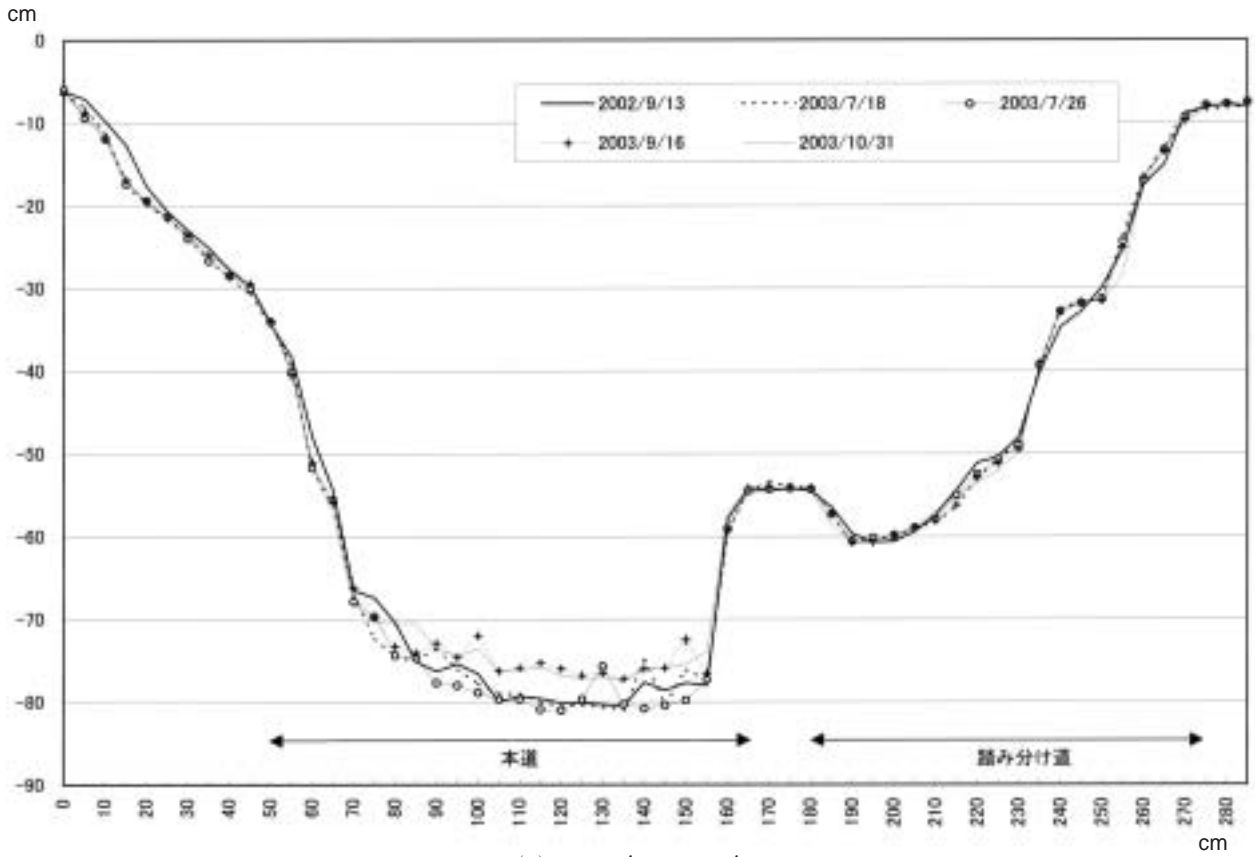
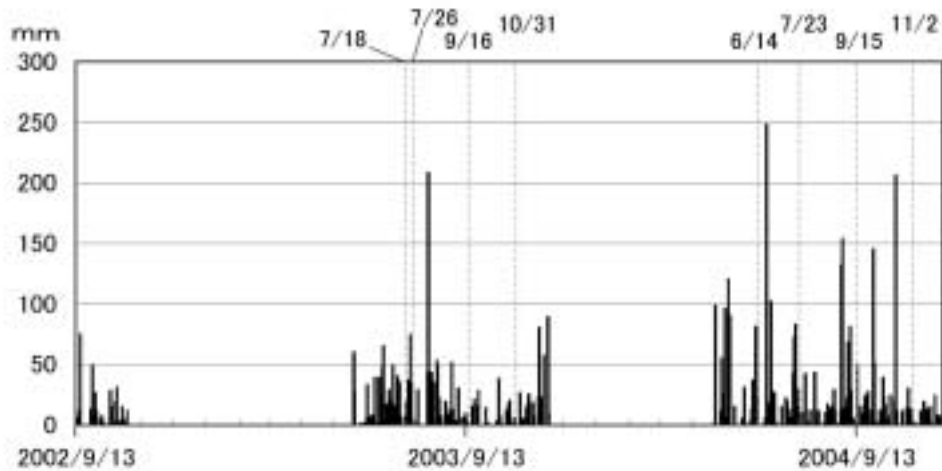
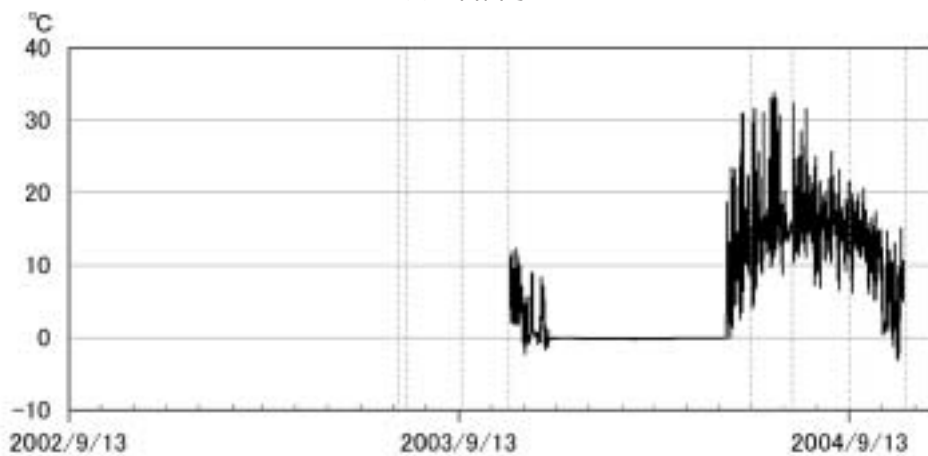


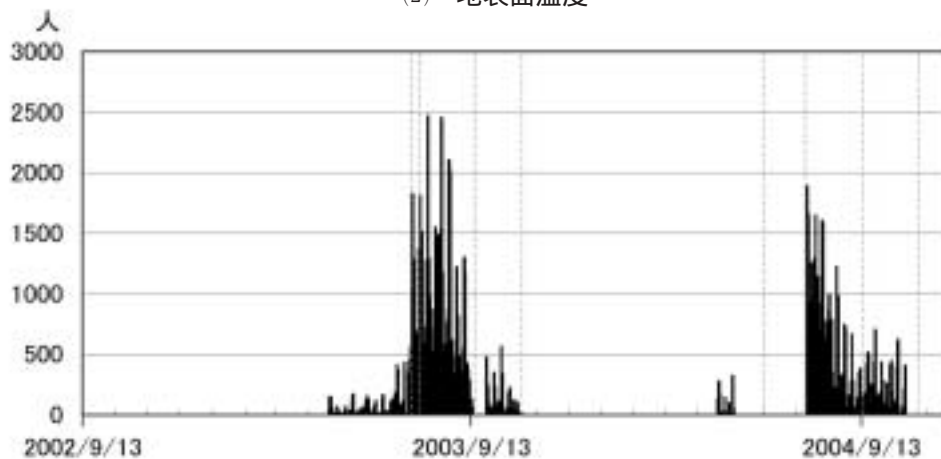
図2 計測横断面の変化



(1) 日降水量



(2) 地表面温度



(3) 登山者数

図3 気象データと登山者数

縦の破線は横断面の計測日を示す。(1),(3)のグラフ横軸下の点・線は欠測日・欠測期間を示す。(1)の測定期間は2002年9月13日 - 10月31日, 2003年5月31日 - 11月30日, 2004年5月1日 - 11月30日。毎正時24回測定した値の合計を1日の降水量とした。1日のうちで1回でも欠測があるときにはその日は欠測とした。従って欠測であっても降水量が0でない日がある。国土交通省金沢河川工事事務所資料より作成。(2)の測定期間は2003年11月1日 - 2004年11月1日。(3)の測定期間は2003年5月1日 - 10月31日, 2004年5月1日 - 5月16日, 2004年7月24日 - 10月25日。2003年の欠測でありながら人数がカウントされているのは, 上り下りのいずれか一方で欠測がある場合である。環境省白峰自然保護官事務所資料より作成。

ペンキラインは10時頃に不鮮明となり、最終的には両側を除きほぼ消失した。このような形で礫や砂・泥の移動が前回計測日より行われ侵食されたのではないかと考えた。ただし、7月23日に74mmの降水量が記録されており、降水の影響がなかったとは言いつれない。踏み分け道にもペンキラインを引き侵食状況を調べたが、ペンキラインは登山者が踏みつけた場所だけが集中して消え、他の所はほとんど変化しなかった。

2003年9月16日

断面積は前回より282cm²減少し、いわゆる堆積するという結果となった。本道だけでみると290cm²減少しており、全体の減少より大きく、本道での断面積の減少が全体の断面積の減少を押し上げている。特に本道の底部分の計測75 - 155cm区間の侵食深がほぼ一様に減少し、平均で3cm程度浅くなったのが特徴的である。

現地で見ると本道断面は、中・大礫が敷き詰められたように密になっており、さらにその隙間を砂礫が充填していた。上手から流水などで運搬された砂礫が中・大礫の間を埋積し、その後登山者の歩行により踏み固められたと考えた。50mm以上の降水量があったのは8月9日(200mm)、8月17日(53mm)、8月31日(51mm)であり、この時などに運搬された可能性が大きい。一方登山者数は8月中旬以降減少傾向にあり、登山者のけとばしなどの影響は少なかったと思われる。踏み分け道の断面積は22cm²増加して侵食が進んだ。断面を見ると砂・泥がなくなり、表層にあった礫が露出していた。

なお、7月27日に引いたペンキラインは、側壁部分を残し本道、踏み分け道とも消失していた。

2003年10月31日

断面積は34cm²増加し侵食となったが、量的にはそれほど大きいわけではなく変化が少なかった。降水量も多い日もなく、登山者も7、8月に比べてかなり少ない。

本道では礫の移動が確認できたが、断面積は7cm²減少した程度であり変化していない。2003年7月18日と同様に計測地点の礫が移動する反面、上手から新たな礫が移動したためであると考えられる。表面は礫の間を砂・泥が充填されて移動がなく安定しているように見えた。踏み分け道では、前回同様、砂・泥がなく表層にあった礫が顔を出してお

り、断面積が増加し侵食が進んだと考えられる。なお、今回の断面計測後、断面線に沿ってペンキラインを引き今後の侵食状況を把握することとした。

2004年6月14日

本道、踏み分け道とも断面積が減少しあわせて178cm²の減少となり、堆積となった。前回2003年10月31日の計測時に引いたペンキライン上の礫は、本道、踏み分け道とも移動しており、本道では最大で135cmの下方への移動が確認された。踏み分け道の断面は砂・泥が少なく礫が目立っていた。

先にも触れたように積雪下では地表面は安定しており、地表面の温度はほぼ0℃で安定する(東野ほか、1998)。前回の計測時から地表面温度の観測を踏み分け道側のステンレス杭付近ではじめたが、そのデータから推察すると当地が積雪に覆われたのは、2003年の12月6日頃である(図32)。また消雪時期は、2004年5月28日に現地を確認した時は踏み分け道側のステンレス杭から踏み分け道の側壁部分までが既に消雪していた。すべての断面が消雪したのは6月上旬であると思われる。よって中・大礫、砂礫の移動は前回計測した11月1日以降12月上旬と6月上旬となる。この期間の登山者の利用は多くはない。特に6月上旬については砂防新道が通行止めだった(後述)。ゆえにこの移動は積雪に覆われる前か消雪期の流水などによりもたらされたのではないと思われる。

ただし、断面積の変化については誤差が含まれている。現地でも断面を計測する際、水準器で釣り系の水平を確認した時、水平面に対して踏み分け道側のステンレス杭が下がっていた。このため計測値は真の値よりも小さくなっている。おそらくどこかの時点で登山者により杭が踏まれてへこんだためであると思われる。なお、この後の測定値もこの誤差を含んだ値となる。

2004年7月23日

断面積は65cm²減少し、堆積となった。本道の断面積が76cm²減少したことが大きい。現地で見ると本道は2003年9月16日同様中・大礫が敷き詰められたようになりその隙間を砂礫が充填していた。砂防新道は5月17日夕方に発生した別当谷の土石流によって登り口の別当谷にかかる吊橋が流出したため、通行止めとなった。このためこの期間の登山者の影響はほとんどない。一方、北陸地方は6月7日頃に

梅雨入りし（金沢地方气象台，2004b），50mm以上の降水量があった日が4日間あった（図3(1)）。特に6月21日の日降水量は248mmに達した。礫は登山者のけとばしなどによる移動は考えられず，降雨によって上手からの砂礫そして中礫の移動があったと考えられる。本道では計測90 - 100cm区間に砂礫が薄く堆積していた。

踏み分け道は断面積が24cm²増加し侵食となった。断面の底の部分（計測185 - 225cm区間）が平均して0.5cm下降していた。降水時の雨滴などで，砂泥そして細礫が移動したと思われ，断面上には細礫が多く露出していた。

2004年9月15日

断面積は325cm²と大きく増加した。特に踏み分け道で290cm²増加し，このことが全体の断面積の増加に寄与している。これは踏み分け道の計測230 - 255cm区間にあった径12cmの礫（写真3(1)のY）が崩落したことが大きい（この礫の崩落は8月10日時点で確認した）。それ以外にも断面の底の部分（計測190 - 230cm区間）が一様に下降しておりその深さは平均して1.4cmであった。登山者が踏み分け道を歩行する際の歩き方は小川（2004）が2003年7月27日に実施したペンキラインの消失過程で述べたように登山者（この場合は上りの登山者）は踏みつけやすい所（計測190 - 205cm区間）を集中して踏みつける事がわかっている。今回のように底の部分が一様に削られた場合は人の踏みつけではなく降雨などの自然的な影響によると思われる。この期間，降水量は8月30日（132mm），31日（154mm）の台風16号や9月7日（81mm）の台風18号の通過時に多かった。断面を見ると前回同様，砂・泥が少なく地中にあった細礫が露出していた。雨滴や流水などで砂・泥が運搬されたものと考えられる。

本道においても，断面積が58cm²増加し侵食が進んだ。特に底部分が前回に比べ一様に下降しており，9月1日に現地で確認した時には本道に沿って流水の跡があった。この時の流水により砂礫が運搬されたと考えられる。一部にはその砂礫がかぶったところもあった。

2004年11月2日

断面積は本道・踏み分け道とも増加し全体で192cm²となり侵食となった。特に本道で177cm²増加した。本道の底部分の計測90 - 145cm区間は，115 -

120cm区間を底としてくぼんだ断面をしており，その表面は大・中礫が少なく砂礫が主体となっていた。これは流水の痕跡と考えられ，その跡は登山道の上手から計測横断面を通過し下手へと続いていた。登山者も多くない時期であり，9月29日（145mm）の台風21号，10月20日（206mm）の台風23号の降雨などにより発生した流水によって砂礫の移動があったのではないかと思われる。これに対して踏み分け道では，断面積が12cm²減少しただけだった。しかし，表面を見ると礫の露出が顕著であり，砂・泥で覆われていた礫が徐々に露出度を増しているように見えた。

また，この時期には凍結融解の影響も考えられるが地表面温度の観測結果をみると，氷点下を記録したのは10月23日以降11月2日の計測日まで（11月2日の横断面計測は12時頃に行った）わずか5日間だけであった。よって凍結融解の影響もほとんどなかったと考えられる。2004年の5月，10月は例年に比べ高めに平均気温が推移した年であり金沢では年平均気温が平年よりそれぞれ2.0，0.6高かった（金沢地方气象台，2004b；2004c）。例年に比べ凍結融解の影響の少ない年であったと考えられる。また，降雪についても地表面温度の変化を見るかぎり，この日まで根雪になるほどの降雪はなかった。雪についても例年に比べ少なかったと考えられる。

考 察

以上，横断面の計測日ごとに登山道全体及び本道，踏み分け道での断面の変化について報告した。計測期間中の最終的な変化量は，登山道全体で206cm²の増加，本道で96cm²の減少，踏み分け道で281cm²の増加となった（表1）。

主として変化しているのは本道と踏み分け道の部分である。両側の草地（計測0 - 70cm間，270 - 285cm間。一部本道や踏み分け道の側面を構成）や本道と踏み分け道との間にある巨礫間（計測160 - 185cm間。一部本道や踏み分け道の側面を構成）についてはほとんど変化していなかった。図2の断面図上には計測の違いが現れているがこれは測定時の誤差によるものである。特に草地部分については草の繁茂の程度で，それが現れてしまった。よって真の変化量はこの部分の誤差を除く必要があるが，今後植生部分の後退や巨礫の基底部分の侵食などによる変化も予想され，継続的な調査のためにもこの部

分を含めた測定値として示す。このほか2004年6月14日以降の計測値にはステンレス杭のへこみによる誤差も含まれている。

2002年9月13日から2004年11月2日までの計測した断面積は、面積が増加したり、減少したりを繰り返していた(図4)。その変化もわずかの期間で増加する場合(2003年7月18日から同年7月26日の全体や本道での変化)もあれば、長期にわたり変化が少ない時期(2002年9月13日から2003年7月18日まで)もある。また、年の違う同じ期間を取ってみても(2003年7月26日 - 9月16日と2004年7月23日 - 9月15日の本道。2003年の梅雨明けは7月26日、2004年の梅雨明けは7月22日)、断面積が増加する年もあれば、減少する年もある。

これは横断面的な変化をもたらす外的な要因がいつ働くか、はっきりしていないためであると思われる。特に大きな変化要因である雨の降り方が問題である。例えば1日で多くの雨が降れば断面上に地表流ができ、断面は大きく変化するが、雨が降らないと変化は少ない。また、雨が降っても断面の変化に大きな影響を及ぼす本道部分で、断面が減少する場合と断面が増加する場合があることが大きい。ただし、積雪期間は外気から遮断されて安定した状態にあると思われる。以下、変化の中心となった本道と踏み分け道での変化の特徴について述べる。

本道

表面に中・大礫が多く存在する本道では、いずれの計測時にもその礫の移動が確認された。小川(2004)が2003年7月26日に確認したように礫は人のけとばしなどにより簡単に移動する。よって登山

者数の多少に関わらず、礫が表面にルーズな形であれば、礫の移動は顕著になると思われる。しかし、この人の影響だけでなく2004年6月14日、同年7月23日の計測時に観察されたように、流水などの影響による礫の移動も見られた。おそらく激しい降雨があった時、それに加えて融雪水が加わった時などには相当量の流水が地表水となって本道を行っているものと思われる。

地表水が流れた時は、移動した砂礫が横断面上に堆積したり(例えば2003年9月16日、2004年7月23日など)、あるいは下手へ移動する場合もあると考えられる。このような砂礫の移動が本道の底部分(計測75 - 155cm区間)の状態に影響し、砂礫が移動して侵食が進めば底部分が深くなり、砂礫が堆積すると浅くなる。2003年7月26日時点の横断面の状態は、侵食が進んだ状態であり、2004年7月23日は堆積した状態であると思われる(図2、写真2)。2003年7月26日の横断面に流水の痕跡は認められないが、砂礫が堆積していなく、表面の中・大礫の下には固く締まった大礫あるいは岩塊を含む砂礫の層が見られる。傾斜も5度と緩く、この層から下は余程の営力が働かない限り、侵食されない。一方2004年7月23日の横断面は、降雨によって上手から移動した砂礫が堆積している状態のものである。この2時期の断面の底部分を比較すると深さ5 - 6cmの差がある(図2)。この部分が表層部にあつて砂礫の動きやすいルーズ化した部分といえる。

横断面的な変化は、この部分の変化によってもたらされていると考えられる。いいかえれば、本道は表層のこの部分を除いて安定した状態にあり、それより下層へはあまり侵食が進まないと考えられる。

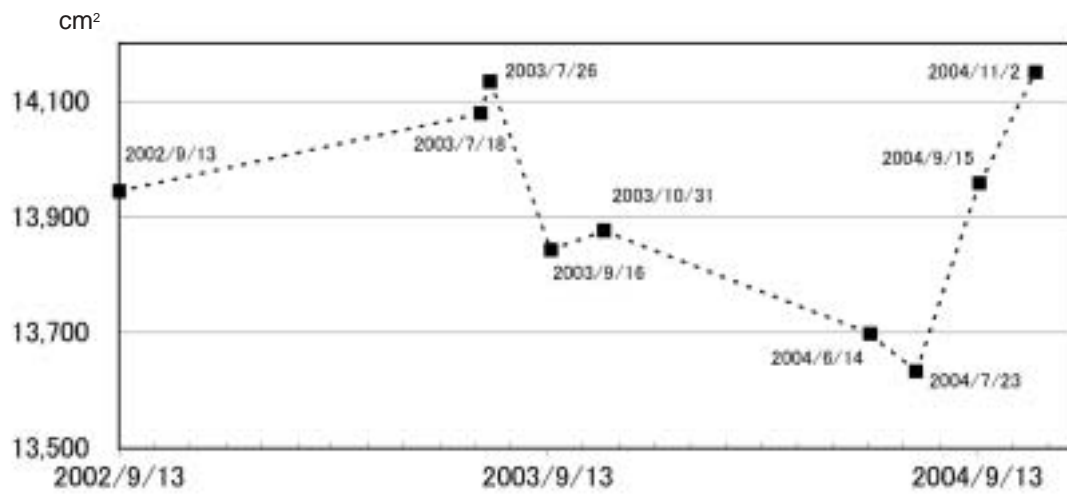


(1) 2003年7月26日

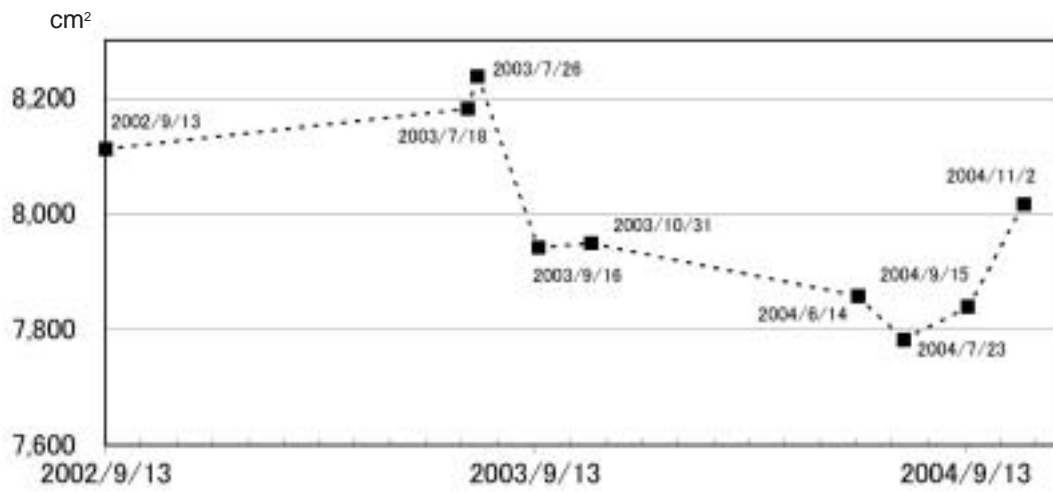


(2) 2004年7月23日

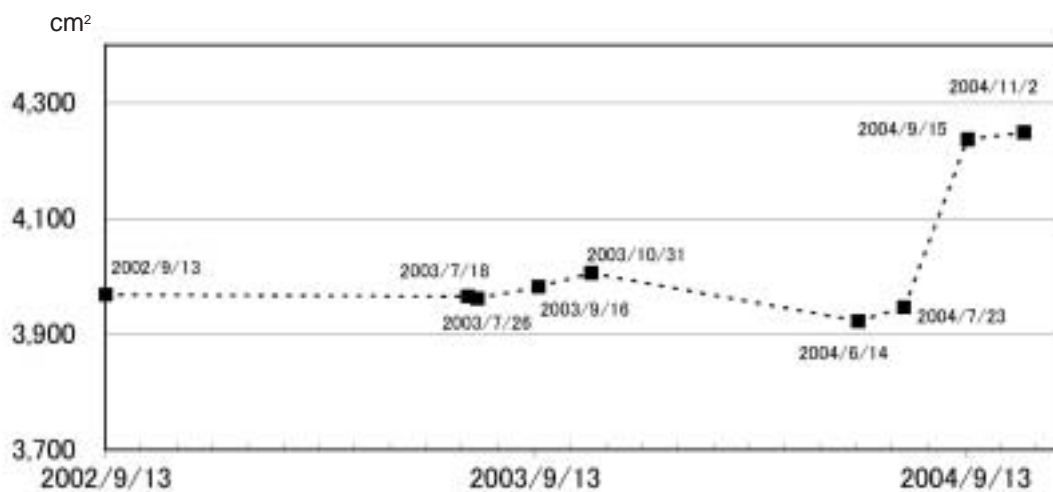
写真2 本道の横断面(上手から撮影)



(1) 全体 (計測0 - 285cm区間)



(2) 本道 (計測50 - 165cm区間)



(3) 踏み分け道 (計測180 - 275cm区間)

図4 計測横断面の変化

踏み分け道

踏み分け道の横断面の変化は、2004年9月15日の大きな変化を除けば、断面積が漸増傾向にあると思われる(図4)。2002年9月13日 - 2003年7月18日、2003年7月18日 - 7月26日、2003年10月31日 - 2004年6月14日の期間は減少しているが前2者の減少は極めて小さく、2003年10月31日 - 2004年6月14日の減少にはステンレス杭のへこみによる誤差を含み、断面積の減少はもっと小さい。よって踏み分け道では、徐々に下方へ侵食が進む傾向にあると思われる。

2004年9月15日の変化は計測230 - 255cm区間にあった大礫が崩落したためである(写真3(1)の⑤)。崩落は、7月23日以降8月10日までの間に起こったが、それが登山者の踏みつけによるものか、自然落下によるものかはわからない。少なくとも長年の侵食により大礫の基底部分が侵食されたことによって発生したと考えられる。

このような崩落は少なくない頻度で発生すると推察される。踏み分け道での侵食状況を初回計測時の2002年9月13日と今回の計測の最終回である2004年11月2日の写真で比較した(写真3)。2002年9月13日時点ではまだ、表層部に埋まっていた礫(写真3(1)の①, ②, ③, ④)が、2004年11月2日になるとその露出度が高まっている(写真3(2)の①, ②, ③, ④)。また、礫以外の砂礫で表面が覆われた部分が細礫で覆われた部分に変化してきた。礫の露出は2003年9月16日から見られ、それが徐々に顕著になっていた。これは雨滴や流水などによって砂・泥が洗食されたものと思われ、2004年9月15日の底部

分(計測190 - 230cm区間)が一様に侵食されていたのは、それが顕著に表れたものであろう。すなわち、写真3中の①~④の礫についても計測230 - 255cm区間にあった大礫が崩落したように、将来的にはさらに露出し、崩落する可能性が大きい。

一方、踏み分け道での侵食は自然的な要因だけでなく、登山者の踏みつけなどによる人為的要因もみられた。それは小川(2004)が2003年7月27日に行ったペンキラインの消失に現れていた。その特徴は踏みつけられたか所のみが集中的に侵食されることであり(具体的には計測190 - 205cm区間)、侵食量としてはそう大きくはない³⁾。ただし、今回の断面観察では見られなかったが、登山者が踏みつけた際に足がすべるなどした時は大きな侵食要因となりうる場合も考えられる。

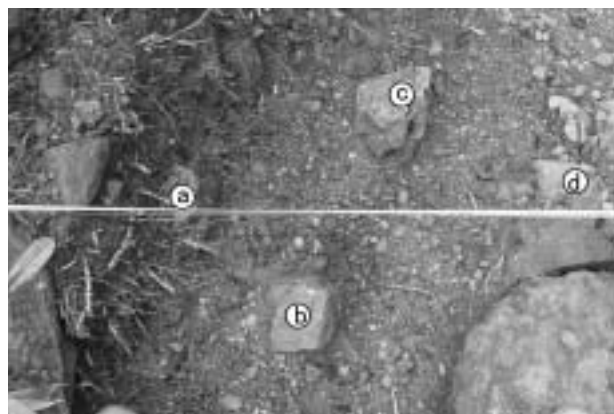
このように踏み分け道では自然的要因を主に人為的要因も加わってマトリックスの部分である砂礫が徐々に下方へ侵食され、時に大・中礫が崩落し、大きく侵食が進行すると考えられる。

今後の計測横断面の変化

本道は、傾斜がゆるく、しかも表層部分の下位に緻密な硬い層があるために今後も下方侵食はあまり進まないと考えられる。これに対して踏み分け道は、マトリックス部分が徐々に下方へ侵食され続けるとともに地中にあった中・大礫が時おり崩落し、下方侵食がさらに進むと考えられる。結果的には、踏み分け道の深さが、本道と同じ深さにまで達すると考えられる。踏み分け道部分の侵食は、上手へ連なる踏み分け道部分へと進行し、同様に本道と変わらぬ



(1) 2002年9月13日



(2) 2004年11月2日

写真3 踏み分け道の横断面(上手から撮影)

写真中の①, ②, ③, ④の記号をつけた礫は同じ礫を示す。

高さまで侵食される。また、その表面も崩落した中・大礫の存在も含めて考えれば、本道と同じような表面の状態になると思われる。

このようにして、もとの踏み分け道部分がなくなり見分けがつかなくなって、結果的に幅が広がった登山道が新たにできてしまうと考えられる。

おわりに

砂防新道の標高1,860m地点において、2002年9月13日から2004年11月2日まで、横断面の計測を継続して行い、その侵食量を把握するとともに気象データ、登山道利用者数などの自然的・人為的要因と侵食との関係について検討した。

横断面上全体での断面積は最終的に206cm²増加し侵食が進んだが、時期によっては断面積が減少し堆積する時期もあり、単純に侵食が進むような形にはならなかった。これは外的な要因（特に自然的な要因）がどの程度の規模がいつごろ働くかによって決まるためである。特に、本道は傾斜がゆるく上手から移動した砂礫が断面上に堆積する時もあることが大きい。

また、横断面上の本道と踏み分け道では侵食プロセスに違いがあった。本道は傾斜がゆるく固く締まった大礫あるいは岩塊を含む砂礫の層が下位にあるため、これより侵食が進まず上部の5 - 6 cmのルーズな砂礫層部分が流水や登山者のけとばしなどの外的な要因を受けて移動を繰り返していた。これに対して踏み分け道は、雨滴、流水や人の踏みつけなどによって徐々に侵食されるとともに大礫が崩落して大きく侵食が進んだ。将来的に崩落する可能性のある礫もいくつかみられ、今後も今回の計測期間のような侵食プロセスを続けると考えられた。

このように、本道では下方侵食が進まず、踏み分け道では下方侵食が進行するため、本道の侵食深に踏み分け道の侵食深が、追いつくと推定された。登山道が踏み分け道の形成によって徐々に拡大されていくプロセスの一旦を明らかにできたといえる。

小川（2003）は、白山にある登山道のうち砂防新道、観光新道、南竜道、エコーライン、お池めぐりりコースについて侵食形態を調査した結果、ほぼ10 m以上の長さを持つ踏み分け道を35か所、明らかにした。このうちのいくつかは今回の計測地点と同じプロセスで変化すると思われる、登山道の拡大を促進することになると思われる。

最後に今後の調査を進めていく上での課題について述べたい。今回の調査では、横断面計測時の現地での観察状況からして、横断面の変化に影響する最も重要な要因は流水であると思われたが、その実際の状況を現地で確認することはできなかった。激しい豪雨時やその直後の状況を把握することで、推察したことが確証として得ることができ、より正確な侵食プロセスの把握ができると思われる。また、今回のような標高1,860mの亜高山帯で、かつ多雪山地での侵食要因として凍結融解作用や残雪期の大量の融雪水による侵食も重要と考えられる。今回の調査ではこの影響があまりみられなかった。積雪量が少なかったこと、気温が高めに推移した年であったことが大きい。今後、このようなことも含めた調査の継続が望まれる。

謝 辞

本稿の作成に当たり、国土交通省金沢河川国道事務所測定している降水量のデータを、環境省白峰自然保護官事務所から登山者カウンター調査のデータを使用させていただいた。お礼申し上げます。

注

- 1) 国土交通省の観測地点名は、甚之助谷となっている。
- 2) 当日の天候は、概ね晴れで調査中風が吹いたり、ガスがかかったりすることは多少あったが終日穏やかな天候であった。
- 3) 実はこの7月27日の17時以降にも横断面の計測を行った。前日の7月26日（17:00以降計測）と比較し全体で10cm²減少するという結果になったが、測定の精度を考慮するとほぼ変わらない結果といえる。踏み分け道では、登山者の踏みつけによりラインの踏みつけか所部分が消失したが、計測で現れるほどのものではなかった。

文 献

- 東野外志男・小川弘司・野上達也（1998）白山高山帯の室堂平における気温、地温の通年変化．雪氷，60-2，157-165．
依田明美・小野有五（1990）登山道の侵食について．地形，11，p298．
依田明美・小野有五（1991）登山道の侵食について（第二報）．

- 地形, 12, 76-77.
- 依田明美・渡辺悌二(1998)大雪山国立公園黒岳石室周辺の登山道侵食. 日本地理学会発表要旨集, 53, 358-359.
- 池田雄二(2000)日光男体山における登山道侵食. 筑波大学大学院環境科学研究科修士論文, 52pp.
- 石川県(1993)石川県地質誌. 321pp.
- 石川県(1995)白山地域植生図及び同説明書.
- 金沢地方気象台(2003)石川県の気象・地震概況 平成15年7月. 9pp.
- 金沢地方気象台(2004a)石川県の気象・地震概況 平成16年6月. 8pp.
- 金沢地方気象台(2004b)石川県の気象・地震概況 平成16年9月. 10pp.
- 金沢地方気象台(2004c)石川県の気象・地震概況 平成16年10月. 14pp.
- 長田 啓(2002)国立・国定公園における登山道のあり方に関する検討調査の結果について. 国際山岳年記念行事 山と自然のシンポジウム資料集, 環境省自然保護局 山と自然のシンポジウム実行委員会, 28-35.
- 中村洋介(2000)大菩薩嶺における登山道の侵食. 日本地理学会発表要旨集, No.59, 102.
- 小川弘司(2004)登山道侵食. 白山高山帯保全対策調査報告書, 石川県白山自然保護センター, 36-55.
- 小野有五・依田明美・後藤忠志(1990)登山道の侵食について. 森林航測, 16-1, 15-19.
- 関根 清(1982)登山道に起因した高山地域の地形変化について(講演要旨). 地形, 3, 83.
- 四手井英一・野崎英吉(2003)登山者利用動態. 白山高山帯保全対策調査報告書, 石川県白山自然保護センター, 1-10.
- 渡辺悌二(2000)登山道とそのワイズユース, ワイズマネジメント. 国際山岳年記念行事 山と自然のシンポジウム資料集, 環境省自然保護局 山と自然のシンポジウム実行委員会, 26-27.
- 渡辺悌二・深澤京子(1998)大雪山国立公園, 黒岳七合目から山頂区間における過去7年間の登山道の荒廃とその軽減のための対策. 地理学評論, 71A-10, 753-764.

別山・市ノ瀬道および観光新道で確認された希少ラン科植物

野上 達也 石川県白山自然保護センター

OBSERVATION OF SOME RARE ORCHID IN BETSUSAN·ICHINOSEDO AND KANKOSHINDO TRAIL ON HAKUSAN

Tatsuya NOGAMI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

白山の山頂から赤兎山にかけての手取川の源流域となっている白山南部地域は、森林生態系保全調査報告書において重要な森林生態系地域としてあげられており、白山山系でも有数の良好なブナ林が存在し、山地帯から高山帯に至る生態系の垂直分布が見られ、希少な動植物も生息するとされている（財団法人自然環境研究センター，2001）。更に、同報告書では、森林生態系保全の課題として、調査研究と保護管理体制の充実があげられ、具体的には石川県白山自然保護センターを中心にした調査研究・保護管理体制の充実するとともに自然環境モニタリングを継続し、情報システムの充実に努めることとされている。また、2000年度にはいしかわレッドデータブックが発行され、石川県内における絶滅のおそれのある希少な野生生物の種のリストが公表された。その中で、種のほか亜種、変種も含め652種類の植物があげられているが、その中でラン科の植物は科別では最も多い163種類があげられている（石川県環境安全部自然保護課（編），2000）。

これまで、白山の希少なラン科植物についての現状調査としては、亜高山帯において大谷ほか（1999）によって石川県の絶滅のおそれのある野生生物＜植物編＞（2000）の絶滅危惧II類にランク付けされているハクサンチドリ（*Orchis aristata* Fischer）の調査が行われているが、その他のラン科植物についての調査は行われていない。本調査は、白山南部地域の登山道である別山・市ノ瀬道及び観光新道のブナ帯において希少ラン科植物についての調査を行ったので、その結果についてまとめたものである。

なお、調査にあたって協力していただいた（社）いしかわ環境パートナーシップ県民会議の皆様に感謝の意を表します。

調査範囲と結果

現地調査は、白山南部地域の登山道である別山・市ノ瀬道及び観光新道において実施した（図1）。別山・市ノ瀬道の調査は、登山口の市ノ瀬（標高860m）から水場（標高1,260m）までの間で、工用道路を除く約2kmについて2002年6月17日に行った。ここの植生は、下部のあたりはサワグルミやトチノキなどが優占する山地溪畔林であるジュウモンジシダ-サワグルミ群集で、標高が高くなってくると、高木層にブナが優占するチシマザサ-ブナ群



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。

団といった植生になっている(石川県白山自然保護センター(編), 1995)。また, 観光新道の調査は, 登山口である別当出合(標高1,260m)から白山禅定道との合流地点(標高1,670m)までの約2 kmについて2002年6月24日に行った。この植生は, 主に高木層にブナが優占するチシマザサ-ブナ群団になっている(石川県白山自然保護センター(編), 1995)。

それぞれの登山道沿いで希少ラン科植物の発見に努め, 発見された場合に確認された種及び個体の高さや花の数, 最大葉の幅や長さなどのほか, 標高などを記録した。

その後, 別山・市ノ瀬道は2003年6月10日, 6月27日, 2004年6月2日, 6月6日, 6月23日に, 観光新道は2003年6月30日にも訪れ, その後の状況について調査した。

その結果, 本調査では, 石川県の絶滅のおそれのある野生生物<植物編>(2000)の絶滅危惧類にランク付けされているラン科植物のショウキラン(*Yuania japonica* Maxim.)が, 絶滅危惧類にランク付けされているラン科植物ではコケイラン(*Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl.)とノビネチドリ(*Gymnadenia camtschtica* (Cham.) Miyabe et Kudo)が確認された。その他, 絶滅危惧植物にはあがないないが, ラン科サイハイラン属のサイハイラン(*Cremastra appendiculata* Makino)も確認された。以下, ショウキラン, コケイラン, ノビネチドリの各種について, 調査結果を示す。

ショウキラン(*Yuania japonica* Maxim.)

(石川県カテゴリー: 絶滅危惧類)

ショウキランは, ショウキラン属に属し, 樹林下

表1 別山・市ノ瀬道及び観光新道で確認された希少ラン科植物

ショウキラン(*Yuania japonica* Maxim.)

| No. | 高さ(cm) | 花数 | 花序の長さ (cm) | 根元直径 (mm) | 登山道 | 標高 (m) |
|-----|--------|----|---------------|--------------|---------|-----------|
| 1 | 18.0 | 3 | - | 7.5 | 別山・市ノ瀬道 | 1,020 |
| 2 | 22.0 | 3 | - | 9.7 | 別山・市ノ瀬道 | 1,120 |
| 3 | 8.5 | 3 | - | 8.5 | 別山・市ノ瀬道 | 1,120 |

コケイラン(*Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl.)

| No. | 高さ(cm) | 花数 | 花序の長さ (cm) | 根元直径 (mm) | 葉の枚数 | 最大葉の幅 (cm) | 最大葉の長さ (cm) | 登山道 | 標高 (m) |
|------|--------|------|---------------|--------------|------|---------------|----------------|---------|-----------|
| 1 | 49.5 | 15 | 15.0 | 3.5 | 2 | 3.5 | 31.5 | 別山・市ノ瀬道 | 1,020 |
| 2 | 40.0 | 17 | 9.5 | 3.3 | 2 | 4.5 | 39.0 | 別山・市ノ瀬道 | 1,040 |
| 3 | 41.0 | 22 | 9.5 | 3.7 | 2 | 4.0 | 31.5 | 別山・市ノ瀬道 | 1,040 |
| 4 | 44.0 | 15 | 15.0 | 3.5 | 0 | - | - | 別山・市ノ瀬道 | 1,040 |
| 5 | 51.0 | 32 | 17.5 | 4.0 | 2 | 3.5 | 36.0 | 別山・市ノ瀬道 | 1,040 |
| 6 | 34.5 | 28 | 13.0 | 3.4 | 0 | - | - | 観光新道 | 1,290 |
| 7 | 32.5 | 24 | 11.0 | 2.3 | 0 | - | - | 観光新道 | 1,290 |
| 8 | 38.5 | 26 | 13.5 | 2.9 | 0 | - | - | 観光新道 | 1,290 |
| 9 | 34.5 | 26 | 14.5 | 3.2 | 0 | - | - | 観光新道 | 1,290 |
| 10 | 48.0 | 24 | 16.0 | 3.8 | 0 | - | - | 観光新道 | 1,480 |
| 11 | 38.5 | 25 | 12.5 | 3.2 | 2 | 2.5 | 22.0 | 観光新道 | 1,480 |
| 平均 | 41.1 | 23.1 | 13.4 | 3.3 | | 3.6 | 32.0 | | |
| 標準偏差 | 6.0 | 5.2 | 2.5 | 0.4 | | 0.7 | 5.8 | | |

その他計測不可能な個体が観光新道の標高1,300m付近で7個体。

ノビネチドリ(*Gymnadenia camtschtica* (Cham.) Miyabe et Kudo)

| No. | 高さ(cm) | 花数 | 花序の長さ (cm) | 根元直径 (mm) | 葉の枚数 | 最大葉の幅 (cm) | 最大葉の長さ (cm) | 登山道 | 標高 (m) |
|-----|--------|----|---------------|--------------|------|---------------|----------------|---------|-----------|
| 1 | 31.0 | 5 | 未計測 | 5.5 | 7 | 4.0 | 11.5 | 別山・市ノ瀬道 | 1,140 |

またはササ原にはえる地生の無葉緑腐生植物で、白色でやや紅紫色を帯びた茎、淡紅色の花をつける（佐竹ほか，1982）。北海道西南部，本州，四国，九州・屋久島に分布し，石川県の隣接県では富山，福井，岐阜の各県に，石川県内では南加賀区（白山麓）に分布する（石川県環境安全部自然保護課（編），2000）。

2002年の調査では，観光新道では確認できず，別山・市ノ瀬道で2か所3個体が確認されたのみだった（表1のNo.2とNo.3が同一地点で確認された）。しかしながら，これらの個体全てが，その消失原因は不明であるが，2002年後同一地点を調査した2003年6月10日，同6月27日，2004年6月2日，同6日，23日では確認されなかった。

コケイラン（*Oreorchis patens* (Lindl.) Lindl.）

（石川県カテゴリー：絶滅危惧 類）

コケイランは，コケイラン属に属し，林内のやや湿った所にはえる地生の多年草で多数の黄褐色の花を総状につける（佐竹ほか，1982）。北海道，本州，四国，九州さらに南千島，樺太，カムチャッカ，ウスリー，朝鮮，中国（東北部）に分布し，石川県の隣接県では富山，福井，岐阜の各県に，石川県内では奥能登，口能登，加賀中央部，白山麓を含む南加賀区に分布する（石川県環境安全部自然保護課（編），2000）。

2002年の調査では，確認された3種の中では最も多い118個体が確認された。比較的まとまって見られることが多く，表1のNo.2からNo.5の4個体は，別山・市ノ瀬道のほぼ同一地点で，同じくNo.6からNo.9の4個体と個体の大きさの計測ができなかった7個体は，それぞれ観光新道の同一地点でまとまって成育しており，生育が確認されたのは6か所ということになる。

計測できた11個体については，個体の高さは 41.1 ± 6.0 cm（平均 \pm 標準偏差，以下同様），花数 23.1 ± 5.2 個，花序の長さ 13.4 ± 2.5 cm，根元直径 3.3 ± 0.4 mmで，葉をつけ，計測ができた4個体の最大葉の幅は 3.6 ± 0.7 cm，最大葉の長さは 32.0 ± 5.8 cmであった。

ノビネチドリ（*Gymnadenia conopsea* (L.) Cham.）

（石川県カテゴリー：絶滅危惧 類）

ノビネチドリは，テガタチドリ属に属し，山地の

樹林下の湿った所に生え，多数の淡紅紫色の花を穂状につける（佐竹ほか，1982）。北海道，本州（中部以北），四国，九州（宮崎県：現状は不明），さらに樺太，カムチャッカ，朝鮮に分布し，石川県の隣接県では富山，福井，岐阜の各県に，石川県内では奥能登，口能登，加賀中央部，南加賀区の白山麓に分布する（石川県環境安全部自然保護課（編），2000）。

2002年の調査では，別山・市ノ瀬道の標高1,140m地点で1個体が確認された。確認された場所は，ブナ林内を流れる小川近くで，かなり湿った環境下であった。調査範囲内では，1個体のみが確認されたが，それ以外に市ノ瀬から登山口へ至る間の工事用道路沿いでも数個体が確認されている。これらの地点は比較的乾燥したところであった。

2002年の調査で確認された個体は，2003年の調査でも同一個体と思われる個体が確認され，個体の高さは2002年調査時の31.0cmから41.5cmへ大きくなり，着けていた花の数も5個から14個へ増え，根元の直径も5.5mmから6.6mmへと太くなっていた。しかし，2004年6月2日には確認されたが，6月6日及び23日の調査では確認できなくなった。生育地点が崩壊するなど消失したわけではなかったため，盗掘の可能性が考えられる。

おわりに

石川県の絶滅のおそれのある野生生物＜植物編＞（2000）ではショウキラン，ノビネチドリは増減なし，コケイランは減少傾向にあるとなっているが，ショウキランは，調査した範囲では2002年以降2003年及び2004年には確認できなかった。コケイランについては本調査では最も個体数が多かったが，その変動については調査できなかったため，よくは分からなかった。いずれにしても，これら希少植物の数の動向を判断するには，わずかな期間の調査では不十分である。また，調査地周辺では，台風の大風などによりブナやトチノキの大木が折れ，林床の光環境など微環境が変化している場所もあり，今後も，これら希少な植物について引き続きモニタリングを継続していく必要があると考える。

一方，ノビネチドリについては，盗掘により採取されてしまったと考えられる個体があったが，業者による大量採取というよりも花が美しいことから個人が栽培目的で採取していった可能性が高いと思わ

れる。希少植物であるとは知らずに、また国立公園内では無許可では植物の採取ができないことを知らずに採取されているとも考えられることから、今後、盗掘防止のためのパトロールの強化を図るとともに、一般への国立公園及び希少植物についての更なる普及啓蒙を行うことで盗掘防止を図ることも必要だと考える。

文 献

石川県白山自然保護センター(編)(1995)白山地域植生図及び同説明書(現存植生図1:25,000 2葉). 石川県白山自然保護センター, 82pp.

石川県環境安全部自然保護課(編)(2000)石川県の絶滅のおそれのある野生生物<植物編>-いしかわレッドデータブック-. 石川県環境安全部自然保護課, 358pp.

大谷基泰・島田多喜子・野上達也(1995)白山別山油坂の頭付近のハクサンチドリの開花結実調査および無菌播種による増殖の試み. 石川県白山自然保護センター研究報告, 26, 13-17.

佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・巨理俊次・富成忠夫(編)(1982)日本の野生植物 単子葉類. 平凡社, 305pp.

財団法人自然環境研究センター(2001)平成12年度 森林生態系保全調査報告書. 財団法人自然環境研究センター, 123pp.

ウリハダカエデ（カエデ科）の訪花昆虫

富 樫 一 次 石川県ふれあい昆虫館

FLOWER VISITING INSECTS OF *ACER RUFINERVE* SIEB. ET ZUCC. (DICOTYLEDONEAE : ACERACEAE) ON MT. HAKUSAN, ISHIKAWA PREFECTURE, HONSHU, JAPAN

Ichiji TOGASHI, *Ishikawa Insect Museum*

はじめに

ウリハダカエデ *Acer rufinerve* Sieb. et Zucc. は毎年 5 月より 6 月にかけて総状花序の花をつけるカエデ科の植物で、白山では標高 1,000 ~ 1,500m にかけて生育しているもので、この花序からはダイミョウコメツキ *Anostirus daimio* Lewis やオナガコンボウコマユバチ *Charmon extensor* (Linnaeus) を採集したことがある。そのため、ウリハダカエデの総状花序にどのような昆虫類が飛来しているかを調べる目的で 1997 年の 5 月下旬と 6 月上・中旬及び 1998 年の 5 月上旬に調査を行ったので、ここにその結果について報告する。

本文に入るに先だち、種の同定をして頂いた阿部芳久博士（京都府立大学）、幾留秀一教授（鹿児島女子短期大学）、岸井尚博士（高槻市）、小西和彦氏（北海道農業研究センター）、前藤薫博士（神戸大学）、大原賢二氏（徳島県立博物館）並びに寺山守博士（東京大学）の各位に対し、深く感謝の意を表す。

調査結果と考察

各調査日ごとに採集された昆虫類は Table 1 より Table 4 に示した。これに基づけば、1997 年 5 月 30 日にウリハダカエデの総状花序に飛来した昆虫類は 10 種で、その内 9 種はハチ目に属するものであったが、ハナバチ類は僅か 3 種に過ぎなかった（Table 1 参照）。1997 年 6 月 7 日の場合はハチ目に属するハチ類のみで、ハバチ科に属するハチが 4 種、ハナバチ類も 4 種であったが、ヤドリタマバチ科に属する

ハチも 1 種含まれていた（Table 2）。1997 年 6 月 14 日に採集された飛来昆虫もすべてハチ目に属する昆虫であったが、ハナバチ類は全く採集されず、かわりにハバチ科とコマユバチ科に属するハチ類であった（Table 3）。

1998 年 5 月 5 日に採集された飛来昆虫は 9 種で、そのうちの 6 種がコウチュウ目に属する昆虫で、そのうちの半数はコメツキムシ科に属するものであった。ハチ目に属する昆虫は 3 種にすぎず、ハナバチ類は 1 種にすぎなかった（Table 4）。

この 2 年間にわたる調査の結果として、5 月上旬はウリハダカエデの開花初期、5 月下旬より 6 月上旬にかけてはウリハダカエデの開花中期、そして 6 月中旬はウリハダカエデの開花末期と判断された。

この開花初期から末期にかけてウリハダカエデの花に飛来した昆虫類は、3 目に属する 22 属 30 種 45 個体であったが、ハチ目に属するハナバチ類は全飛来種数の 18.7% にあたる 6 種にすぎず、開花末期には全く飛来していなかった。また、ハチ目に属するハバチ類は 13 種と全飛来種数の 40.6% を占めて最も多かったが開花初期には全く飛来していなかった。また、飛来したハナバチ類の雌の後脚脛節には花粉の付着が殆ど認められなかった。

また、コウチュウ目は開花初期の花でのみ採取されていたが、ハナカミキリ類は全く見られなかった。

これを数量的にみると、ハチ目は 35 個体と最も多かったが、そのうちハバチ類が 19 個体、ハナバチ類は 10 個体、寄生蜂類は 4 個体、そしてアリ類が 1 個体であった。コウチュウ目に属する昆虫類の飛来個

体数は9個体とハチ目の25.7%にすぎなかったし、ハエ目に属するものは僅か1個体にすぎなかった。

まとめ

1 ウリハダカエデの総状花序の花に飛来した昆虫類は30種で、そのうちハチ目に属する昆虫は23種(全飛来種数の76.7%), コウチュウ目に属するものは6種(全飛来種数の20.0%), ハエ目に属す

るものは1種(全飛来種数の3.3%)であった。

2 コウチュウ目に属する昆虫は5月上旬の開花初期の花に、ハチ目に属するハナバチ類は開花初期より中期の花に飛来し、末期の花には飛来していなかった。

* 調査は1997年(環中部許第189号)及び1998年(環中部許第176号)により行ったものである。

Table 1 List of flower visiting insects of *A. rufinerve* (30.V.1997)

| Species name | | Number of individual |
|--|--------------|----------------------|
| <i>Pachyprotasis antennata</i> (Klug) | キムネシマハバチ | 3 |
| <i>P. hiyodorii</i> Inomata | | 4 |
| <i>P. meehaniae</i> Inomata | | 1 |
| <i>P. okutanii</i> Inomata | ヨモギシマハバチ | 1 |
| <i>P.</i> sp. | | 1 |
| <i>Tenthredo fukaii</i> (Rohwer) | ヤマブキハバチ | 1 |
| <i>Andrena brassicae</i> Hirashima | アブラナマメヒメハナバチ | 1 |
| <i>Lasioglossum nupricola</i> Sakagami | ヌブリコハナバチ | 2 |
| <i>Nomada ginran</i> Tsuneki | ギンランキマダラハナバチ | 1 |
| <i>Criorhina asilica</i> (Fallen) | ヒメヒラタアブ | 1 |

Table 2 List of flower visiting insects of *A. rufinerve* (7.VI.1997)

| Species name | | Number of individual |
|--|-------------|----------------------|
| <i>Loderus eversmanni obscurus</i> (Marlatt) | ヒメムネアカハバチ | 1 |
| <i>Tenthredo subolivacea</i> (Takeuchi) | タカネアオハバチ | 1 |
| <i>Fagineura crenativora</i> Vikberg et Zinovjev | ブナハバチ | 1 |
| <i>Nematus pontanioides</i> (Malaise) | | 2 |
| <i>Melanips opacus</i> (Hartig) | | 2 |
| <i>Andrena minutula</i> (Kirby) | マメヒメハナバチ | 1 |
| <i>Lasioglossum exiliceps</i> (Vachel) | ミヤマツヤコハナバチ | 1 |
| <i>L. nupricola</i> Sakagami | ヌブリコハナバチ | 1 |
| <i>L. problematicum</i> (Bluthgen) | ヒラシマアオコハナバチ | 3 |

Table 3 List of flower visiting insects of *A. rufinerve* (14.VI.1997)

| Species name | | Number of individual |
|------------------------------------|-----------|----------------------|
| <i>Athalia japonica</i> (Kirby) | ニホンカブラハバチ | 1 |
| <i>Eriocampa mitsukurii</i> Rohwer | ミツクリハバチ | 1 |
| <i>Taxonus montanus</i> Togashi | | 1 |
| <i>Bracon</i> sp. | | 1 |

富樫：ウリハダカエデ（カエデ科）の訪花昆虫

Table 4 List of flower visiting insects of *A. rufinerve* (5.V.1998)

| Species name | | Number of individual |
|---|---------------|----------------------|
| <i>Acteniceromorphus tsukamoto</i> Kishii | ツカモトフトヒラタコメツキ | 1 |
| <i>Anostirus daimio</i> (Lewis) | ダイミョウヒラタコメツキ | 1 |
| <i>Ampedus aureovestitus aureovestitus</i> Kishii | | 4 |
| <i>Scaphidium montivagum</i> Shirozu et Morimoto | コヒメデオキノコムシ | 1 |
| <i>Macrolagria rufobrunnae</i> (Marseel) | ナガハムシダマシ | 1 |
| <i>Byturus affinis</i> Rertter | キスイモドキ | 1 |
| <i>Lissonata</i> sp. | | 1 |
| <i>Formica japonica</i> Motschulsky | クロヤマアリ | 1 |
| <i>Lasioglossum nupricola</i> Sakagami | ヌブリコハナバチ | 1 |

ウバユリ（ユリ科）の訪花昆虫について

富 樫 一 次 石川県ふれあい昆虫館

FLOWER VISITING INSECTS OF *CARDIOCRINUM CORDATUM* (THUNB.) MAKINO (MONOCOTYLEDONEAE : LILIACEAE) ON MT.HAKUSAN, ISHIKAWA PREFECTURE, HONSHU, JAPAN

Ichiji TOGASHI, *Ishikawa Insect Museum*

はじめに

ウバユリ *Cardiocrinum cordatum* (Thunb.) Makino は白山の標高1,300 ~ 1,500mの範囲に生育しているユリ科の植物で、その総状花序に飛来する昆虫類をあまり目撃しないので、調査を行ったので、ここにその結果について報告する。

本文に入るに先だち、種の同定をして頂いた久松定成博士（松山市）、幾留秀一教授（鹿児島女子短期大学）、木元新作博士（小郡市）、大原賢二技師（徳島県立博物館）並びに渡辺泰明博士（町田市）の各位に対し、深く感謝の意を表する。

調査地と方法

調査は白山登山道の1つ、砂防新道沿いの標高1,300 ~ 1,500mの間に生育しているウバユリの総状花序について行った。

調査に際しては、花序を傷つけないように注意して行ったが、時には花をネット内に入れて強振し、花の内部にひそむ昆虫の採集も試みた。

結果と考察

今回の調査により採集された昆虫類はTable 1に示すような5目に属する12種であった。

Table 1 List of flower visiting insects of *C. cordatum*

| Species name | | Number of individual |
|---|---------------|----------------------|
| Dermaptera ハサミムシ目 | | |
| <i>Forficula mikado</i> Burr | キバネハサミムシ | 2 |
| Hemiptera カメムシ目 | | |
| <i>Onemaus lautus</i> (Uhler) | アカアシカスミカメムシ | 5 |
| Coleoptera コウチュウ目 | | |
| <i>Tachyporus suavis</i> Sharp | ツヤグロシリホソハネカクシ | 1 |
| <i>Epuraea bergeri</i> Sjoberg | カクアシヒラタケシキスイ | 2 |
| <i>E. longula</i> Erichson | ハネナガヒラタケシキスイ | 3 |
| <i>Meliethes denticulatus</i> (Heer) | キムネチビケシキスイ | 1 |
| <i>Eosoma akkoae</i> (Chujo) | ハマダラヒメハムシ | 2 |
| Hymenoptera ハチ目 | | |
| <i>Andrena kamikochiana</i> Hirashima | タカネヒメハナバチ | 1 |
| <i>Lasioglossum harmandi</i> (Vachal) | アルマンディコハナバチ | 1 |
| <i>Bombus diversus diversus</i> Smith | トラマルハナバチ | 6 |
| Diptera ハエ目 | | |
| <i>Dasysyrphus bilineatus</i> (Matsumura) | フタスジヒラタアブ | 1 |
| <i>Xylota amamiensis</i> Shiraki | ニセルリイロナガハナアブ | 1 |

このうち、キバネハサミムシは花の内部にひそみ、花被の縁部分を摂食していたが、アカアシカスミカメムシに加えてコウチュウ目に属するハネカクシやケシクスイ類はすべて花の内部にひそんでいた。しかし、コウチュウ目に属するハマダラヒメハムシは花の外部にいて花被の一部を略々円形に摂食していた(写真1)。

ハチ目やハエ目に属する昆虫類は、調査期間中は総状花序の周辺部で採集されたが、これらの昆虫類は一度も花の内部に侵入する状況は観察できなかった。

筆者はこれまでに白山のブナ帯に生育している数種の植物の訪花昆虫類の調査を行っているが、その場合ハチ目やハエ目に属する昆虫類は花上に停止し、吸蜜や採花粉を行っていた。しかし、花の内部にもぐり込み吸蜜などの活動をする昆虫類も観察しているが、ウバユリの花のように昆虫類の潜入しない花は見えていない。何故ハチ目のみでなくハエ目の昆虫も潜入しないのか、その理由は明らかになってはいない。

まとめ

- 1 ウバユリの訪花昆虫を調査し、5目に属する12種を記録した。
- 2 これらの昆虫類のうちハサミムシ目、カメムシ目およびコウチュウ目に属する昆虫類は花の内部に入り込んでいたが、ハチ目やハエ目の昆虫類は花の周辺を飛び、花の内部へは入らなかった。

*環中部第040528001号により調査を行ったものである。



写真1 ハマダラヒメハムシの食害痕(矢印で示す)

以下の6調査地点を設定した。

森林

森林として、白峰地区のブナ林1地点と白峰および鶴来地区のスギ林2地点を設定した。

ブナ林は標高600mで、白峰集落の南西側に位置する落葉広葉樹林である。10m以上の高木はミズナラ、ブナが主で、中・低木層にはリョウブ、オオカメノキ、カエデ類などが生育し、草本類は少ない。地表はこれら木本の落葉で覆われ、土壌はやや湿潤である。

スギ林Aは標高680m、白峰温泉スキー場ゲレンデに隣接する植林地で、高木はスギだけで構成され、中・低木、草本はわずかである。地表はスギの落葉が多く、湿潤である。スギ林Bは標高200mで、鶴来町日吉地区の後高山山麓斜面にある植林地である。10m以上の高木はスギだけから成り、中低木および草本は少ない。地表は多量のスギ落葉で覆われ、土壌はやや湿潤である。

草地

草地として、白峰地区の1地点を設定した。ここは標高670mで、スギ林Aに隣接した白峰温泉スキー場ゲレンデの一部である。ここは春季には草本類は少ないが、夏季にはススキ、ヒメジョオンなどが高さ1m程度まで繁茂するようになる。9月末から10月初めにかけて草刈り器による除草が行われ、その後は、植物が伸長することはなかった。地表は礫を含む粘土質で、やや乾燥している。

畑地

畑地として白峰地区および鶴来地区の2地点を設定した。

畑地Aは標高480mで、白峰小学校内にある学級園である。広さは8m×10mで、5月からミニトマト、キュウリ、トウモロコシなどが植えてあった。調査期間を通して農薬は使用しておらず、除草は人力で行っていた。地表には、除草しきれなかった草本が多く、土壌はやや湿潤である。畑地Bは標高140mで、鶴来町日吉地区のスギ林Bから直線距離で約500m離れた場所である。周囲は農地や住宅が多い。調査を行った畑の広さは20m×10mで、4月から11月にかけてジャガイモ、サツマイモ、大豆、カボチャなど数種類の作物を育てていた。調査期間を通して農薬は使用しておらず、除草は人力で時々行う程度であった。地表は、除草しきれなかった草本が所々に繁茂し、やや湿潤である。

採集方法

サンプリングは、2004年5月2日から11月29日の間に2週間ごとに15回行った。ただし、畑地Aは5月17日から、ブナ林は5月31日からの調査となった。

採集は、ピットフォールトラップ法により行った。トラップに用いたのは直径8cm、深さ10.5cmのプラスチック製の容器で、開口部を地面と同じ高さになるようにして埋設し、落葉が入るのを防ぐために、容器の蓋と木の枝を用いて地表に隙間ができるように覆いをした。容器には防腐のためエチレングリコールを150ml程度入れた。各地点には10個の容器を2m以上の間隔が開くように配置し、調査時ごとに容器に入っていたゴミムシ類を採集した。採集したゴミムシ類は、採集時ごとにまとめ、同定、計数した。なお、学名の取り扱いに関しては、森田誠司氏(東京都)より指導を受けた。特に、ゴモクムシ亜科に関しては、Kataev(1997)に準ずればよいと助言を受けた。またコマルガタゴミムシ *Amara simplicidens* については、近似種が混生している可能性があったため、同氏に固定を依頼した。

生物多様度分析のための指標

調査結果を比較するために、以下の指標によって種多様性を算出した。

総種数に対する亜科ごとの種数の割合PS

$$PS(\%) = (\text{各亜科に属する種数の合計} / \text{総種数}) \times 100$$

総採集密度に対する亜科ごとの採集密度の割合PI

$$PI(\%) = (\text{各亜科に属する種の採集密度の合計} / \text{総採集密度}) \times 100$$

多様度指数H'

調査地点の多様度を比較するため、Shannon-Wiener指数H'を用いた。H'は以下の式によって算出した(小林, 1995参照)。

$$H' = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

p_i は総採集密度に対する i 番目の種の採集密度の割合を表す(小林, 1995参照)。

類似度

調査地間の地表性ゴミムシ類群集の類似度を比較するため、Piankaの指数を用いた。は以下の式によって算出した(小林, 1995参照)。

$$= \frac{p_{hj} \cdot p_{ij}}{(p_{hj}^2 \cdot p_{ij}^2)^{1/2}}$$

$$p_{hj} = 1, \quad p_{ij} = 1$$

p_{hj} と p_{ij} は，St. hとSt. iにおける，総採集密度に対する j 番目の種の採集密度の割合を表す。

結果

(1) 調査地全体での結果

本調査で，オサムシ科Carabidaeおよびホソクビゴミムシ科Brachinidaeに属する59種2,853個体が捕獲された（表1）。このうち，オサムシ科は8亜科57種2,850個体，ホソクビゴミムシ科は2種3個体であった。

亜科ごとの種数

オサムシ科8亜科のうち，種数ではナガゴミムシ亜科Pterostichinaeが21種（PS = 36%）と，最も多く捕獲された。ゴモクムシ亜科Harpalinaeが13種（PS = 22%），アオゴミムシ亜科Callistinaeが9種（PS = 15%）と，これに続く。これに対して，マルクビゴミムシ亜科Nebriinaeおよびヒョウタンゴミムシ亜科Scaritinaeは1種しか採集されなかった。

亜科ごとの採集密度

ナガゴミムシ亜科が1,031個体（PI = 36%）と最も多く捕獲された。ゴモクムシ亜科が865個体

（PI = 30%），オサムシ亜科が652個体（PI = 23%）とこれに続き，これら上位3亜科で全体の90%以上を占めていた。これに対して，マルクビゴミムシ亜科，ヒョウタンゴミムシ亜科およびスジバネゴミムシ亜科Zuphiinaeはそれぞれ5個体未満しか記録されなかった。

種ごとの採集密度

最も多く捕獲された種はマヤサンオサムシ *Carabus maiyasanus* の493個体で，全体の17%を占めた（表2）。クロツヤヒラタゴミムシ *Synuchus cycloderus* の397個体（全体の14%），ウスアカクロゴモクムシ *Harpalus sinicus* の181個体（全体の6%），ヒメケゴモクムシ *H. jureceki* の159個体（全体の6%），コゴモクムシ *H. tridens* の148個体（全体の5%）がこれに続く。これら上位5種で1,378個体（全体の48%）に達した。これに対して，20種は，それぞれ5個体未満しか記録されなかった。

(2) 地点ごとの結果

オサムシ科はすべての地点で記録された。しかし，ホソクビゴミムシ科はスギ林Bで2個体，畑地Aで1個体記録されただけであった（表1）。

亜科数

畑地Bが8亜科と最も多く記録され，スギ林Aが3亜科と最も少なかった。

ナガゴミムシ亜科およびアオゴミムシ亜科はすべ

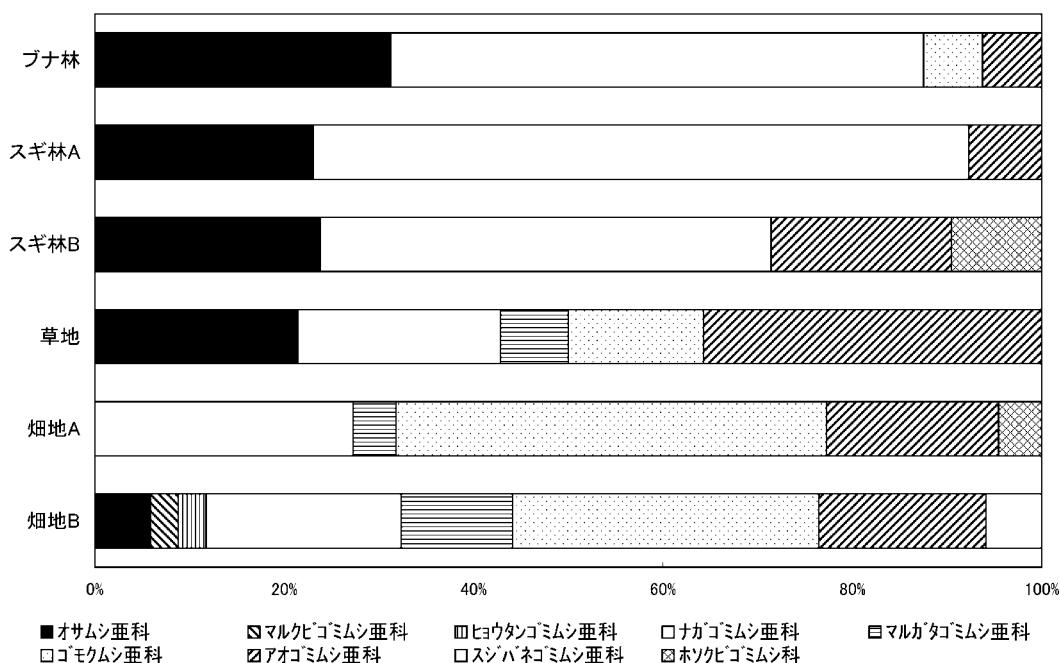


図2 白山麓の6地点で採集したゴミムシ類の亜科ごとの種数割合

表1 白山麓の6地点で採集したゴミムシ類の採集密度
(ピットフォールトラップ, 2004年5月から11月)

| | | ブナ林 | スギ林A | スギ林B | 草地 | 畑地A | 畑地B | 合計 | |
|------------------|-----------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| オサムシ科 | | | | | | | | | |
| オサムシ亜科 | ヤコンオサムシ | <i>Carabus yaconinus</i> Bates | | | | | 33 | 33 | |
| | オオオサムシ | <i>C. dehaanii punctatostriatus</i> Bates | 1 | 5 | 13 | 85 | | 104 | |
| | マヤサンオサムシ | <i>C. maiyasanus maiyasanus</i> Bates | 44 | 79 | 294 | 73 | 3 | 493 | |
| | アキタクロナガオサムシ | <i>Apotomopterus porrecticollis porrecticollis</i> (Bates) | 1 | | 1 | 5 | | 7 | |
| | クロナガオサムシ | <i>Leptocarabus procerulus procerulus</i> (Chaudoir) | 7 | 1 | 5 | | | 13 | |
| | マイマイカブリ | <i>Damaster blaptoides oxuroides</i> (Schaum) | 1 | | 1 | | | 2 | |
| マルクビゴミムシ亜科 | マルクビゴミムシ | <i>Nebria chinensis chinensis</i> Bates | | | | | 3 | 3 | |
| ヒョウタンゴミムシ亜科 | ナガヒョウタンゴミムシ | <i>Scarites terricola pacificus</i> Bates | | | | | 4 | 4 | |
| ナガゴミムシ亜科 | アカガネオオゴミムシ | <i>Trigonognatha cuprescens</i> Motschulsky | 6 | | | | 1 | 7 | |
| | オオゴミムシ | <i>Lesticus magnus</i> Motschulsky | | | | 1 | 3 | 4 | |
| | キンナガゴミムシ | <i>Pterostichus planicollis</i> Motschulsky | | | | 3 | | 3 | |
| | アシミゾナガゴミムシ | <i>P. sulcitaris</i> Morawitz | | | 25 | | 2 | 27 | |
| | トックリナガゴミムシ | <i>P. haptoderoides japonensis</i> Lutshnik | | | | 1 | 13 | 14 | |
| | ヨリトモナガゴミムシ | <i>P. yoritomus</i> Bates | 1 | 1 | 2 | | | 4 | |
| | コガシラナガゴミムシ | <i>P. microcephalus</i> (Motschulsky) | | 2 | | 50 | 1 | 53 | |
| | ニッコウヒメナガゴミムシ | <i>P. polygenus</i> Bates | 24 | 4 | 11 | | | 39 | |
| | ムナビロナガゴミムシ | <i>P. abaciformis</i> Straneo | 4 | 51 | 7 | 2 | | 64 | |
| | ナガゴミムシ属の1種 | <i>Pterostichus</i> sp. | | 6 | 31 | | | 37 | |
| | サドモリヒラタゴミムシ | <i>Colpodes limodromoides</i> Bates | 1 | | | | | 1 | |
| | チビモリヒラタゴミムシ | <i>C. aurelius chibi</i> (Habu) | | 1 | | | | 1 | |
| | セアカヒラタゴミムシ | <i>Dolichus halensis halensis</i> (Schaller) | | | | 33 | 113 | 146 | |
| | オオクロツヤヒラタゴミムシ | <i>Synuchus nitida nitida</i> (Motschulsky) | | | 78 | | 5 | 83 | |
| | クロツヤヒラタゴミムシ | <i>S. cycloderus</i> (Bates) | 302 | 10 | 85 | | | 397 | |
| | コクロツヤヒラタゴミムシ | <i>S. melantho</i> (Bates) | 16 | 5 | 104 | | | 125 | |
| | シラハタクロツヤヒラタゴミムシ | <i>S. crocatus</i> (Bates) | 3 | 1 | 1 | | | 5 | |
| | ヒメツヤヒラタゴミムシ | <i>S. dulcigradus</i> (Bates) | | | 1 | | 2 | 3 | |
| | マルガタツヤヒラタゴミムシ | <i>S. arcuaticollis</i> (Motschulsky) | | | 4 | | | 4 | |
| | タケウチツヤヒラタゴミムシ | <i>S. takeuchii</i> (Habu) | 13 | | | | | 13 | |
| | キアシツヤヒラタゴミムシ | <i>S. callitheres</i> (Bates) | | | | 1 | | 1 | |
| マルガタゴミムシ亜科 | ニセマルガタゴミムシ | <i>Amara congrua</i> Morawitz | | | | 1 | 21 | 8 | |
| | ヒメツヤマルガタゴミムシ | <i>A. lucens</i> Bariani (= <i>A. nipponica</i>) | | | | | | 2 | |
| | コマルガタゴミムシ | <i>A. simplicidens</i> Morawitz | | | | | | 16 | |
| | ナガマルガタゴミムシ | <i>A. macronota ovalipennis</i> Jedlicka | | | | | | 29 | |
| ゴモクムシ亜科 | ゴミムシ | <i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer) | | | 1 | 40 | | 5 | |
| | ホシボシゴミムシ | <i>A. punctatipennis</i> Morawitz | | | | 4 | | 2 | |
| | オオホシボシゴミムシ | <i>A. sadoensis</i> Schaubberger | | | | | | 18 | |
| | ケゴモクムシ | <i>Harpalus ussuriensis vicarius</i> Harold | | | 1 | | | 112 | |
| | ヒメケゴモクムシ | <i>H. jureceki</i> Jedlicka | | | | 34 | | 125 | |
| | オオズケゴモクムシ | <i>H. eous</i> Tschitscherine | | | | 22 | | 46 | |
| | コゴモクムシ | <i>H. tridens</i> Morawitz | | | | 45 | | 103 | |
| | ウスアカクログモクムシ | <i>H. sinicus</i> Hope | | | | 22 | | 159 | |
| | クログモクムシ | <i>H. niigatanus</i> Schaubberger | | | | 31 | | 40 | |
| | ツヤアオゴモクムシ | <i>H. chalcatus</i> Bates | | | | 1 | | 6 | |
| | ヒラタゴモクムシ | <i>H. platynotus</i> Bates | | | | 39 | | 39 | |
| | アカアシマルガタゴモクムシ | <i>H. tinctulus</i> Bates | | | | 4 | | 3 | |
| | オオクロツヤゴモクムシ | <i>Trichotichnus lewisi</i> Schaubberger | 2 | | | | | | |
| アオゴミムシ亜科 | スジアオゴミムシ | <i>Haplochlaenius costiger costiger</i> (Chaudoir) | | | 6 | | | | |
| | コガシラアオゴミムシ | <i>Chlaenius variicornis</i> Morawitz | | | | | 1 | 1 | |
| | ムナビロアオゴミムシ | <i>C. pallipes</i> Gebler | | | | 1 | 74 | 75 | |
| | アカガネアオゴミムシ | <i>C. abstersus</i> Bates | | | | 27 | 5 | 1 | |
| | ムナビロアトボシアオゴミムシ | <i>C. tetragonoderus</i> Chaudoir | | | | | 1 | 1 | |
| | アトワアオゴミムシ | <i>C. virgrifer</i> Chaudoir | | | 1 | 1 | | 3 | |
| | オオアトボシアオゴミムシ | <i>C. micans</i> (Fabricius) | | | | | 1 | 1 | |
| | アトボシアオゴミムシ | <i>C. naeviger</i> Morawitz | 1 | 1 | 30 | 1 | | 7 | |
| | キボシアオゴミムシ | <i>C. posticalis</i> Motschulsky | | | 1 | 13 | | 37 | |
| スジバネゴミムシ亜科 | クビボシゴミムシ | <i>Galerita orientaris</i> Schmidt-Göbel | | | | | | 1 | |
| | フタホシスジバネゴミムシ | <i>Planetes puncticeps</i> Andrewes | | | | | | 3 | |
| クビボシゴミムシ科 | オオホソクビゴミムシ | <i>Brachinus scotodemes</i> Redtenbacher | | | 1 | | | | |
| | コホソクビゴミムシ | <i>B. stenoderus</i> Bates | | | 1 | | 1 | | |
| Total | | | 427 | 167 | 678 | 286 | 385 | 910 | 2853 |
| species richness | | | 16 | 13 | 21 | 14 | 22 | 34 | 59 |
| H' | | | 1.712 | 2.179 | 2.641 | 2.618 | 3.551 | 3.746 | 4.489 |

表2 白山麓の6地点で採集したゴミムシ類上位優占種

| 地点 | 第1位 | 第2位 | 第3位 | 第4位 | 第5位 |
|------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| ブナ林 | クロツヤヒラタゴミムシ 70.7% | マヤサンオサムシ 10.3% | ニッコウヒメナガゴミムシ 5.6% | クロツヤヒラタゴミムシ 3.7% | タケウチツヤヒラタゴミムシ 3.0% |
| スギ林A | マヤサンオサムシ 47.3% | ムナピロナガゴミムシ 30.5% | クロツヤヒラタゴミムシ 6.0% | ナガゴミムシ属の1種 3.6% | オオオサムシ 3.0% |
| スギ林B | マヤサンオサムシ 43.4% | クロツヤヒラタゴミムシ 15.3% | クロツヤヒラタゴミムシ 12.5% | オオクロツヤヒラタゴミムシ 11.5% | ナガゴミムシ属の1種 4.6% |
| 草地 | オオオサムシ 29.7% | マヤサンオサムシ 25.5% | コガシラナガゴミムシ 17.5% | アカガネアオゴミムシ 9.4% | アシミノナガゴミムシ 8.7% |
| 畑地A | アオゴミムシ 19.2% | コゴモクムシ 11.7% | ゴミムシ 10.4% | ヒラタゴモクムシ 10.1% | ヒメケゴモクムシ 8.8% |
| 畑地B | ウスアカクロゴモクムシ 17.5% | ヒメケゴモクムシ 13.7% | セアカヒラタゴミムシ 12.4% | ケゴモクムシ 12.3% | コゴモクムシ 11.3% |
| 全体 | マヤサンオサムシ 17.3% | クロツヤヒラタゴミムシ 13.9% | ウスアカクロゴモクムシ 6.3% | ヒメケゴモクムシ 5.6% | コゴモクムシ 5.2% |

数字は，各地点の総採集密度に対する各種の採集密度の割合を示す。

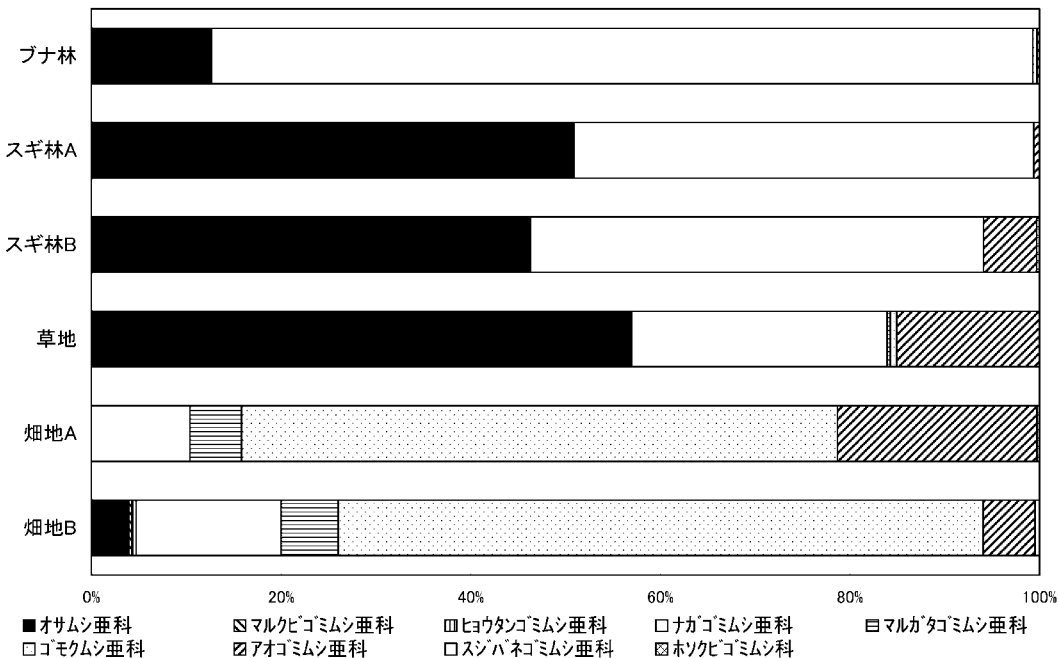


図3 白山麓の6地点で採集したゴミムシ類の亜科ごとの採集密度割合

ての地点で記録された。一方，マルクビゴミムシ亜科，ヒョウタンゴミムシ亜科およびスジバネゴミムシ亜科は，畑地Bだけで記録された。

亜科ごとの種数

亜科ごとの種数割合PSは環境ごとに類似した傾向を示していた（図2）。しかし，環境が異なるとPSも大きく異なっていた。中でも，畑地ではゴモクムシ亜科，草地ではアオゴミムシ亜科，森林ではナガゴミムシ亜科の割合が高かった。

亜科ごとの採集密度

亜科ごとの採集密度割合PIもPSと同様，環境ごとに類似した傾向を示した（図3）。ただし，同じ森林でも，ブナ林ではナガゴミムシ亜科が80%以上を占めていたのに対して，スギ林は両地点ともオサムシ亜科およびナガゴミムシ亜科がそれぞれ50%程度

であった。また，草地はオサムシ亜科の割合が高く，スギ林と類似した傾向を示していた。農地では，これらと全く異なり，オサムシ亜科およびナガゴミムシ亜科はそれぞれ20%未満であったのに対して，ゴモクムシ亜科が60%以上を占めていた。

種数

畑地Bで最多の34種が捕獲され，畑地Aの22種，スギ林Bの21種がこれに続く（表1）。これに対して，スギ林Aは13種，草地は14種と少なかった。

本調査で全地点に出現した種はなく，5地点で記録されたのはマヤサンオサムシおよびアトボシアオゴミムシ *Chlaenius naeviger* の2種，4地点で記録されたのはオオオサムシ *C. dehaanii* およびムナピロナガゴミムシ *P. abaciformis* の2種であった。一方，2地点で記録されたのは21種，1地点だけで記録され

たのは21種と、多くの種が限られた地点で採集されていた。

採集密度

採集密度は畑地Bで最も多く910個体で、スギ林Bの678個体がこれに続く。最も少なかったのはスギ林Aの167個体であった(表1)

優占種は環境ごとに特徴的な傾向を示していた。マヤサンオサムシは両スギ林で最優占種となり、ブナ林および草地でも第2位であった(表2)。クロ

ツヤヒラタゴミムシは、ブナ林で第1位、両スギ林で第3位と森林で多かった。また、畑地ではヒメケゴモクムシおよびコゴモクムシが上位優占種として共通していた。一方、草地ではコガシラナゴミムシ *P. microcephalus*, アカガネアオゴミムシ *C. absterus* およびアシミゾナゴミムシ *P. sulcitaris* と、森林や畑地ではわずかしが捕獲されていない種が優占上位に入っていた。

上位優占10種について、地点ごとの採集密度を図

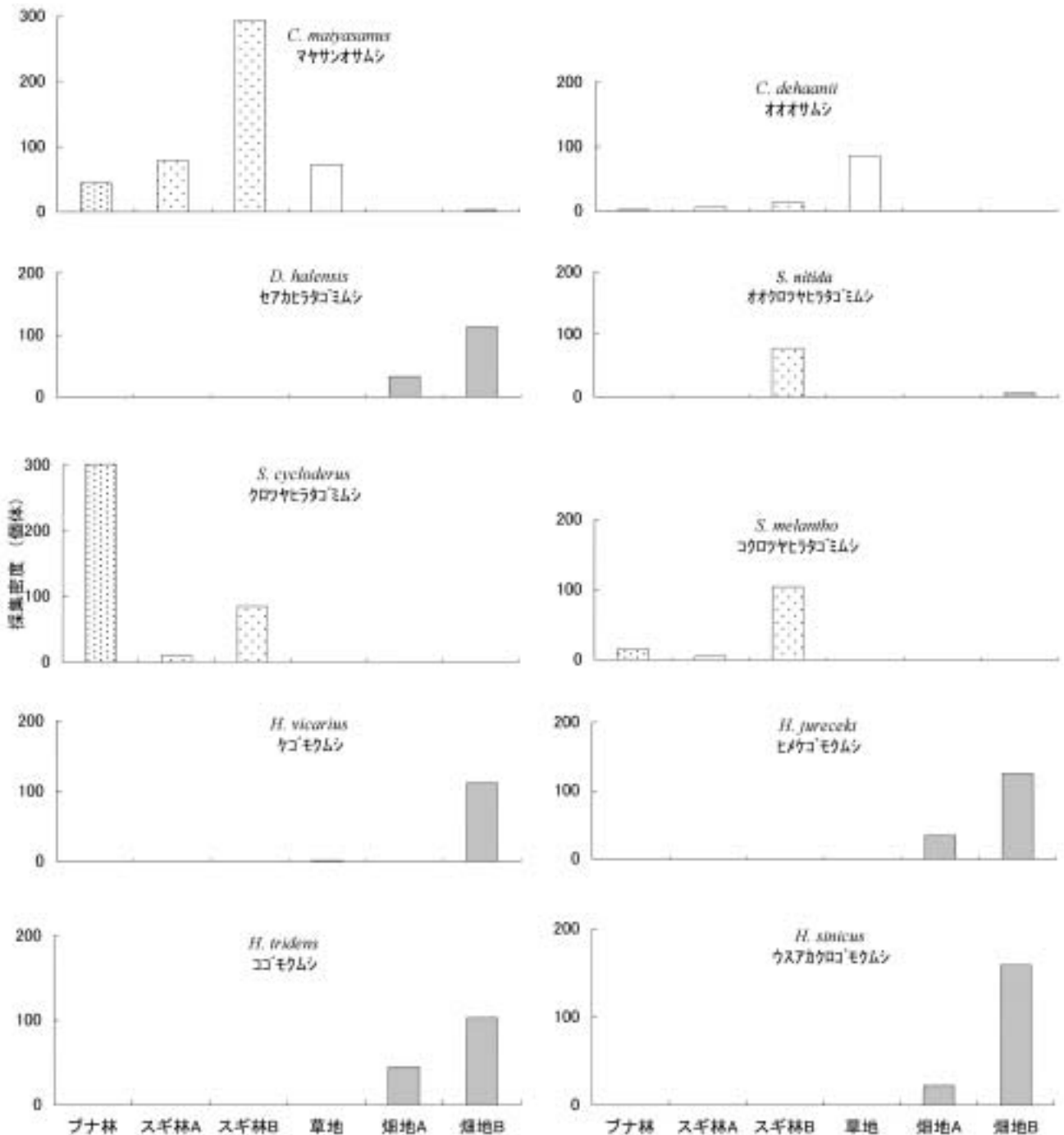


図4 白山麓の6地点におけるゴミムシ類優占上位10種の採集密度

4 に示す。マヤサンオサムシはスギ林 B をはじめ，森林で多かったが，畑地ではほとんど記録されなかった。オオオサムシは草地で最も多く，他地点では少なかった。セアカヒラタゴミムシ *Dolichus halensis*，ヒメケゴモクムシ，コゴモクムシおよびウスアカクロゴモクムシは，畑地で多く記録されたが，森林や草地では記録されなかった。オオクロツヤヒラタゴミムシ *S. nitida* はスギ林 B で多く，他地点では少なかった。クロツヤヒラタゴミムシおよびコクロツヤヒラタゴミムシ *S. melantho* は森林だけから記録された。ケゴモクムシ *H. ussuriensis* は，ほとんどが畑地 B で記録された。

各サイトの H' は，畑地で高く，森林・草地で低い

表 3 白山麓で採集したゴミムシ類集団の地点間の類似度

| | 畑地 B | 畑地 A | 草地 | スギ林 B | スギ林 A |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ブナ林 | 0.002 | 0.000 | 0.084 | 0.394 | 0.236 |
| スギ林 A | 0.009 | 0.000 | 0.522 | 0.791 | |
| スギ林 B | 0.016 | 0.000 | 0.523 | | |
| 草地 | 0.024 | 0.020 | | | |
| 畑地 B | 0.521 | | | | |

類似度はPiankaの指標に基づいて計算した。

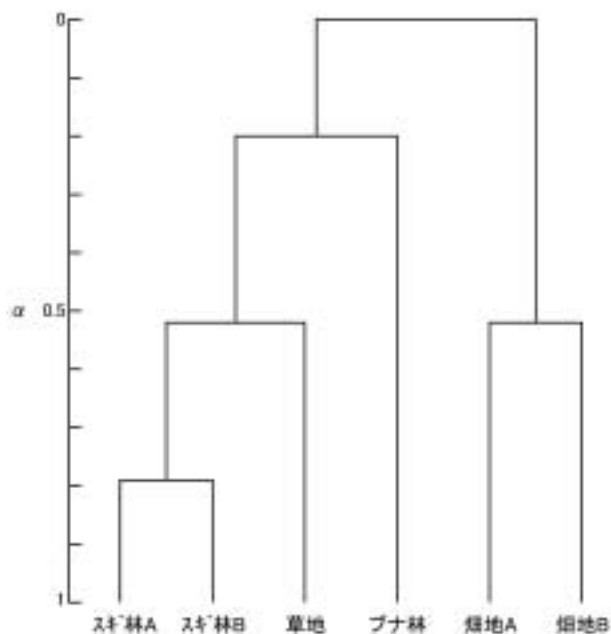


図 5 白山麓の 6 地点で採集した地表性ゴミムシ類集団の類似度

類似度はPiankaの指標に基づいて計算した。樹状図の作成には非加重群平均値を用いた。

傾向があった(表 1)。

(3) 地点間の地表性ゴミムシ類集団の類似度

類似度は，スギ林 A・B 間で 0.79 と最大値を示した(表 3)。また，スギ林 A・草地間，スギ林 B・草地間および畑地 A・B 間がいずれも 0.52 で，これに続く。一方，畑地と他の環境間は極めて類似性が低く，特に畑地 A とスギ林 A 間，スギ林 B 間およびブナ林間の α は 0 であった。このことは樹状図からも明らかで，畑地は森林や草地とは別の群に分かれていた(図 5)。また，スギ林はブナ林よりも草地との類似度が高かった。

(4) 季節変化

環境ごとの採集密度の季節変化を図 6 に示す。スギ林は，A 地点では 8 - 9 月にピークがあったが，B 地点では，この時期のピークの他に 5 月初めと 10 - 11 月にピークがあった。ブナ林は 2 回ピークがあったが，スギ林のピークの時期と同じではなかった。草地では，5 - 6 月と 8 - 9 月に緩やかなピークがあり，草刈りが行われた 10 月以降は，ほとんど採集されなかった。畑地は，A 地点では 6 月に小さいピークがあった後，9 - 10 月にもピークがあった。B 地点では，1 回目のピークは顕著でなかったが，9 - 10 月にかけてのピークは極めて大きかった。

総採集密度上位 5 種の季節変化を図 7 に示す。マヤサンオサムシは，スギ林 B で最も多く，そのピークは 5 月と 7 - 8 月の 2 回あったが，他の地点ではスギ林 B ほどの大きなピークは認められなかった。クロツヤヒラタゴミムシは，スギ林 A では 7 月と 10 - 11 月の 2 回ピークが認められ，スギ林 B でも秋のピークは認められた。ウスアカクロゴモクムシ，ヒメケゴモクムシ，セアカヒラタゴモクムシの 3 種は，いずれも畑地 B で秋季に採集密度が増加していた。

論 議

白山麓における地表性ゴミムシ類

白山麓の標高 100m 以上の低山地地域では，これまでの調査で，スギ林および落葉広葉樹林から 22 種(富樫・杉江，1994)，スギ林，コナラ林およびブナ林から 26 種(平松，2003)，白峰地区の焼畑から 16 種(富樫ほか，1992)のゴミムシ類が記録されている。本調査では，それぞれの調査で記録された 70%

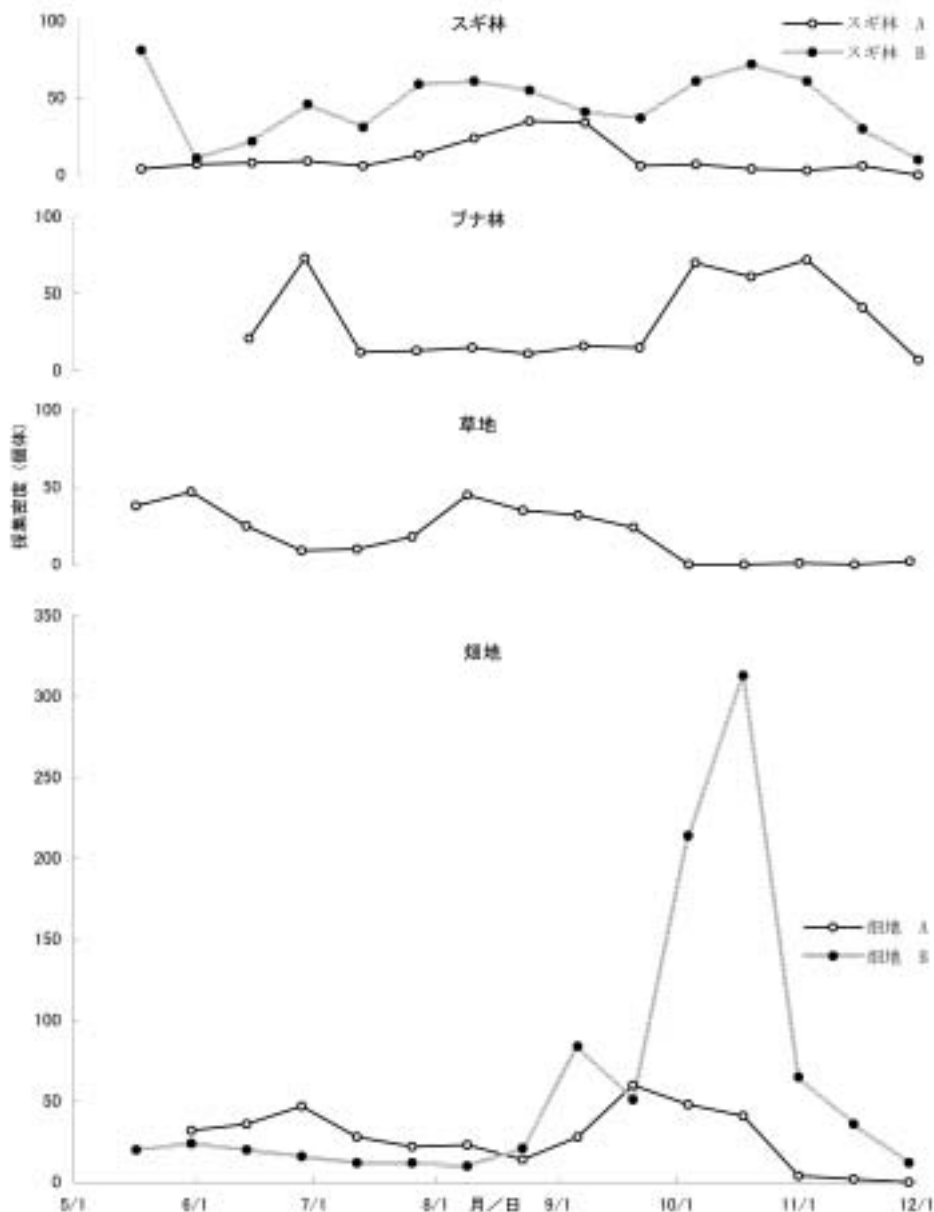


図6 白山麓の6地点におけるゴミムシ類の総採集密度の季節変化

以上の種を採集した。

これらの調査で確認されず、今回の調査で新たに確認されたゴミムシ類は30種であった。これら30種のうち、畑地だけで捕獲されたのは20種、畑地および草地で捕獲されたのは6種と、畑地性の種の割合が高かった。これは、富樫ほか(1992)の焼畑での調査が8-9月と短期間だったことと、これ以外の農地の調査がこれまでに白山麓で行われていなかったためであろう。したがって、今後も多様な環境を調査することにより、さらに白山麓における地表性ゴミムシ類の種類相を明らかにすることができる

考える。

環境ごとのゴミムシ類種構成

スギ林A・B間および畑地A・B間は、30km以上も離れているにもかかわらず、それぞれ優占種、PSおよびPIの傾向は類似し、も高かった。このことは、同じ環境であれば、たとえ離れた場所であってもゴミムシ種類相が類似することを示唆している。

ただし、同じ森林でもブナ林とスギ林の地点間には、スギ林の2地点間と比べて種ごとの密度やPIに

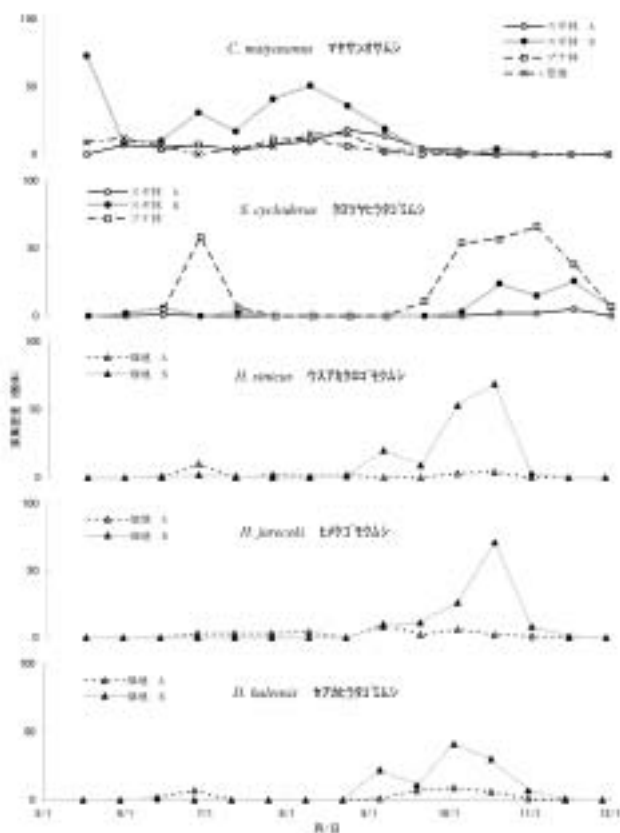


図7 白山麓の6地点におけるゴミムシ類優占上位5種の採集密度の季節変化

違いがあり，も低かった。山地のゴミムシ類の分布に影響を及ぼす要因として高度差が知られている（上村ほか，1962；Martin，1992；平松，2000・2002b）。しかし，ブナ林とスギ林A地点の標高はほぼ同じであるため，高度差よりも，人為的影響，餌生物や競合する生物の量，土壌など他の条件の違いによって，ここでの違いが生ずると考えられる。その一方で，両林の上位優占種やPSは類似しており，畑地と比べるとその違いは小さい。このことに加えて，PSは，両林ともナガゴミムシ亜科の割合が高く，さらにマヤサンオサムシ，オオオサムシ，クロツヤヒラタゴミムシおよびコクロツヤヒラタゴミムシが上位優占種となっているなど，両林に共通して出現する種も少なくなかった。平松（2003）は，白山麓の異なる林相における調査で，亜科ごとの種数割合が近似することを明らかにしている。これらのことから，採集密度は異なるものの両林は森林としてある程度共通の種類相を有していると考えられることができる。

畑地は，ゴミムシ類の種類相，優占種，種ごとの

採集密度，PSおよびPIが森林のそれと明らかに異なっていた。特に，畑地Bとスギ林B間の距離は500 m程度であるにもかかわらず，これらの指標は全く異なっており，地点間の も極めて小さかった。森林のような閉鎖的環境と農地のような開放的環境で，ゴミムシ類の種類相や種ごとの生息密度が異なることは，Yahiro *et al.*（1990）およびNiemi *et al.*（1992）などによって明らかにされている。これらの報告と同様に，本調査結果からも，森林と畑地のゴミムシ相は明らかに異なっていると言える。

草地はPIや優占種でスギ林との類似性があり，草地とスギ林の地点間の も高かった。しかし，草地のPSは，森林とは異なったパターンを示していた。調査地が隣接する草地とスギ林Aの間でもこの違いは明らかで，ナガゴミムシ亜科は草地では3種だが，スギ林Aでは9種と多く，逆にアオゴミムシ亜科は草地では5種，スギ林Aでは1種と少なかった。さらに，マヤサンオサムシのように草地，スギ林Aともに多く採集される種がいる一方で，オオオサムシ，アシミゾナガゴミムシ，コガシラナガゴミムシおよびムナビロナガゴミムシのように一方の地点で上位優占種でありながら，もう一方の地点ではほとんど記録されなかった種も少なくない。石谷（1998）は，コナラ林とその周辺では種構成が大きく異なることを報告し，Heliölä *et al.*（2001）も，森林と森林に隣接する伐採地で種数や採集密度が大きく変化することを明らかにした。これらのことから，森林と草地のゴミムシ類は，共通した種がいる一方で，それぞれ独自の種類もいると考えることができる。

このように，環境ごとにゴミムシ類の種構成は異なっていた。このことは，ゴミムシ類が種ごとに環境を選択していることを意味している。本調査でも，すべての環境に出現する種数は5種であったのに対して，森林だけで確認されたのは15種，畑地だけで確認されたのは26種と，限られた環境に出現する種が多かった（表4）。上位優占種についても，森林だけあるいは畑地だけに出現する種が多かった（図8）。ただし，草地だけに出現する種はならず，草地が森林や畑地からの移行的な環境である可能性を示唆している。

同じ亜科に属する種は生態的に類似し，類似した環境に生息する場合が多い。種だけでなく，亜科ごとにも環境を選択する傾向があると考えられる。本調査でも，ナガゴミムシ亜科には森林に出現する種が多い一方で，ゴモクムシ亜科には畑地に出現する

表4 白山麓の6地点で採集したゴミムシ類の亜科ごとの出現状況

| | 森 林 | 森林・ 草地 | 畑 地 | 畑地・ 草地 | 森林・ 畑地 | 森林・畑 地・草地 | 合 計 |
|------------|-----|-----------|-----|-----------|-----------|--------------|-----|
| オサムシ亜科 | 2 | 2 | 1 | | | 1 | 6 |
| ナガゴミムシ亜科 | 10 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | 21 |
| マルガタゴミムシ亜科 | | | 3 | 1 | | | 4 |
| ゴモクムシ亜科 | 1 | | 10 | 2 | | | 13 |
| アオゴミムシ亜科 | 1 | | 3 | 2 | | 3 | 9 |
| その他 | 1 | | 4 | | 1 | | 6 |
| 合 計 | 15 | 3 | 26 | 6 | 4 | 5 | 59 |

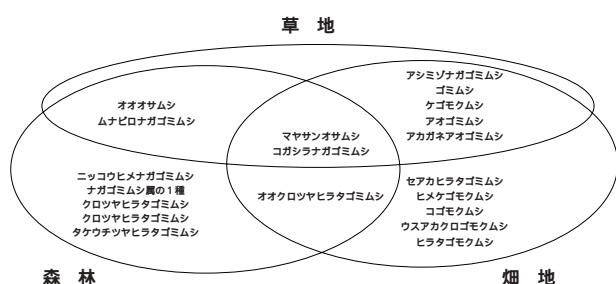


図8 白山麓の6地点におけるゴムムシ類上位優占種の環境ごとの出現状況

種が多かった(図3)。平松(2002a)は、山間部で行われたゴミムシ類の調査結果を比較し、森林では互いにPSが類似するが、森林と畑地ではPSが異なっていることを指摘している。本調査でも、森林と畑地のPSは異なる一方で、離れた地域であっても、同じ環境であればPSが類似していた。このことをもとにすれば、PSを用いて環境評価することが可能と推察できる。

ただし、これらの考察は、一部地域の数少ない結果をもとに導き出されたものである。さらに多くの地域や多くの環境で調査を行うことによって、ゴミムシ類の環境指標としての可能性は高まるであろう。

謝 辞

本報をまとめるにあたって数々のご教示をいただいた金沢大学大学院自然科学研究科中村浩二教授および同研究室の各位、学名の取り扱いに関してご助言をいただいた森田誠司氏(東京都)、調査に際し数々の便宜を図っていただいた石川県白山自然保護センター職員の各位に対し、深く感謝の意を表す

る。

なお、本研究の一部は、白山自然保護調査研究会平成16年度研究費の補助を受けて行った。

摘 要

- 2004年5月から11月にかけて、石川県白山市の環境の異なる6地点(標高140mから680m)において、ピットフォールトラップを用いてゴミムシ類を採集した。その結果、オサムシ科およびホソクビゴミムシ科に属する59種2,853個体を記録した。
- 出現種や種ごとの採集密度は環境ごとに異なっており、とくに森林と畑地でのそれらの違いは大きかった。Piankaの類似度指数は、スギ林の2地点間では0.79、畑地の2地点間では0.52であったのに対して、畑地と森林間では全て0.02以下であった。亜科ごとの種数割合(PS)についても、森林ではナガゴミムシ亜科の割合が高かったのに対して、畑地ではゴモクムシ亜科の割合が高かった。草地とスギ林は亜科ごとの個体数割合(PI)が類似し、も高かったが、PSや種ごとの採集密度が異なっていた。
- すべての環境に出現する種は少ない一方で、森林または畑地の一方の環境に生息する種が多く、ゴミムシ類が環境を選択して生息していることが推察できた。

文 献

Heliölä, J., M. Koivula and J. Niemelä. (2001) Distribution of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) across a boreal forest-clearcut ecotone. Conservation Biology, 15, 370-377.
 平松新一(2000)白山における地表性ゴミムシ類の垂直分布. 日本生物地理学会会報, 55, 1-6.

平松：白山麓の森林，草地および畑地における地表性ゴミムシ類（オサムシ科およびホソクビゴミムシ科）集団の種構成

- 平松新一（2002a）白峰村市ノ瀬における地表性ゴミムシ類の種類相．石川県白山自然保護センター研究報告，29，25 - 31．
- 平松新一（2002b）河内村口三方岳で採集された地表性ゴミムシ類．石川県白山自然保護センター研究報告，29，33 - 39．
- 平松新一（2003）白山麓の樹林における地表性ゴミムシ類の分布．石川県白山自然保護センター研究報告，30，17 - 24．
- 石谷正宇（1998）ゴミムシ相およびその生態学的研究⁽²⁾，コナラ林とその周辺環境における種多様性．中国昆虫，12，25 - 30．
- 上村清・中根猛彦・小山長雄（1962）日本アルプス常念岳における歩行虫類の分布．京都府立大学学術報告，3，197 - 210
- Kataev, B.M. (1997) Ground-beetles of the genus *Harpalus* Latreille, 1802 (Insecta, Coleoptera, Carabidae) from East Asia. *Steenstrupia*, 23, 123-160．
- 小林四郎（1995）生物群集の多変量解析．蒼樹書房，194pp．
- Martin, S. J. (1992) Seasonal and altitudinal distribution of ground beetles (Coleoptera) in the Southern Alps of Japan. *Jpn. J. Ent.*, 60, 26-38.
- Niemelä, J., J. R. Spence and D. H. Spence (1992) Habitat associations and seasonal activity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in central Alberta. *The Canadian Entomologist*, 124, 521-540.
- 富樫一次・高順一郎・中田勝之（1992）焼畑の節足動物相．*New entomol.*, 41，59 - 62．
- 富樫一次・杉江良治（1994）石川県河内村で無餌ビットフォールトラップにより採集された地表性甲虫類．*環動昆*，6，27 - 30．
- Yahiro, K., Hirashima, T., Yano, K. (1990) Species composition and seasonal abundance of ground beetles (Coleoptera) in a forest adjoining agroecosystems. *Trans. Shikoku Ent. Soc.*, 3，127 - 133．

スウィーピング法による金沢市角間丘陵の甲虫相調査 .

2. アリモドキ科 Anthicidae

高田 兼太 金沢大学理学部生態学研究室

中村 浩二 金沢大学自然計測応用研究センター生物多様性学部門

COLEOPTERAN FAUNA COLLECTED BY SWEEPING WITH NET ON THE KAKUMA HILLS, KANAZAWA, JAPAN. 2. ANTHICIDAE

Kenta TAKADA *Laboratory of Ecology, Faculty of Science, Kanazawa University*

Koji NAKAMURA *Division of Biodiversity, Institute of Nature and Environmental Technology,
Kanazawa University*

はじめに

筆者らは、1997年に金沢市角間において、スウィーピング法を用いたラインセンサスによる甲虫相調査をおこない(高田, 1999), 得られた結果のうち、ヒメマキムシ科についてはすでに公表した(高田・中村, 2002)。本文では、その際に得られたアリモドキ科の種類相、季節消長、空間分布を報告する。

アリモドキ科 Anthicidaeは、ヒラタムシ上科 Cucujoideaに属する甲虫で、全世界に2,000種(Young, 1991), 日本からは約60種が記録されている(酒井, 1985)。本科の生息環境や食性については、Borror et al.(1981), 酒井(1985), Lawrence & Britton(1991), Young(1991), Pollock & Ivie(1996), Warner & Chandler(1995)らによって紹介されており、森林、海岸、川辺、荒地、砂丘、アルカリ湖や塩水湖の湖畔、人間の居住地等幅広い環境に生息し、腐った植物、腐った海藻、食料の貯蔵庫、石の下、ごみの下、落ち葉下、牛糞の下や生きた植物体上から採集されることが知られており、多くの種の成虫は雑食性(Young, 1991), あるいは腐食性(Lawrence & Britton, 1991)であると予想されている。生きた植物体の葉上や花上から採集される本科の一部は、捕食性、花粉食性、蜜食性(Warner & Chandler, 1995), 菌食性(Viljoen & du Plessis, 1996)であることが知られている。本科は、スウィーピングの他に、ライトトラップ(例えばWolda &

Chandler, 1999), 衝突板トラップ, マレーゼトラップ(例えばBasset, 1991), ピットフォールトラップ(例えばColombini et al., 1991), フォギング(例えばWagner, 1997)等様々な方法で採集されている。また, Chandler(1976)は、死んだツチハンミョウ科の甲虫やカンタリジンをベイトに用いたトラップで多種多個体なアリモドキ科を採集した。一般的に報告例は少なく、本科に関する生態学的知見は非常に限られている(Pollock & Ivie, 1996; Warner & Chandler, 1995)。本論文では、金沢市角間丘陵の里山で、スウィーピング法によって生きた植物体上から得られたアリモドキ科について報告する。

調査地と調査方法

調査地

金沢市の南東郊外に位置する金沢大学角間キャンパス周辺で調査した(Fig. 1)。この丘陵地の標高は、50 - 160mあり、斜面と尾根にはアベマキ、コナラ、アカマツなどの二次林とスギ林、竹林がある。谷筋は、かつて水田であったが、10~20年ぐらい前に放棄され、ミゾソバ、ヨシなどの草本やハンノキなどの木本が生育していた。

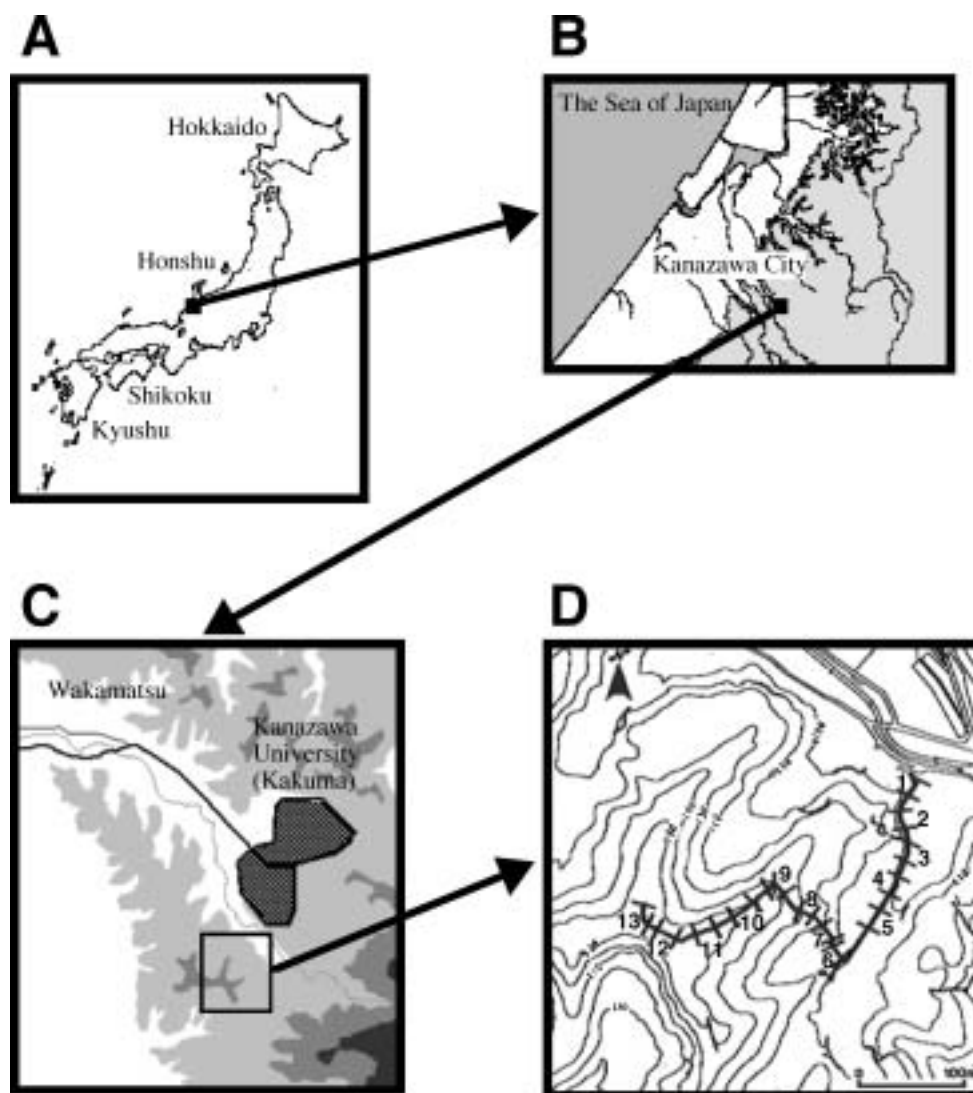


Fig. 1 Map showing the location of Kanazawa City (in A and B), Kakuma Campus of Kanazawa University (in B and C), the study site (in C) same as fig.1 in Takada & Nakamura (2002).

調査方法

ラインセンサスルートは全長約240mで、さまざまな植生を含むように設置した (Table 1)。植生 (草原, 樹種の種類組成など) と地形 (湿地や尾根, 谷など) により13区画に分けた (Fig. 1)。1区画は, 16~21mで, 区画ごとに分けて採集をおこなった。捕虫網 (直径50cm) を1.5mから5.4mまで伸縮可能な柄に取り付け, 7.1m (身長1.7m + 5.4m) の高さまでスウィーピングした。各区画を高さ別に以下の3段階にわけた。

S : 高さ 0 - 0.5m。ススキ群落を除く草地。

L : 高さ0.5 - 1.5m。柄を伸張せずに網が届く範囲のササ類, 低木, 高木の下枝とその上をほうツル植物。ただし区画3 - 5は, ススキ群

落を示す。

H : 高さ1.5m以上。柄を伸張して届く範囲の木の枝とツル植物。

各区画の高さごとに, 存在する植物量の多さにあわせてスウィーピング回数を一定にして採集した (Table 2 A)。例えば, 区画1の草地は植物量が多いためスウィーピング回数が多く (50回), 高木は1本しかなかったためにスウィーピング回数は2回だけである。また, 各区画でルートの進行方向に向かって左側 (L) と右側 (R) とで分けて採集した。調査は, 1997年4月21日から10月20日まで, 10日ごとに合計17回おこない, 原則として午前9時~10時の間に開始し, 午後2時~3時までに終了した。採集したサンプルは上野輝久氏 (九州大) に同定して

Table 1 Features of sampling sections along the study route in Kakuma, Kanazawa, same as table 1 in Takada & Nakamura (2002).

| Section No | Length (m) | Vegetation ¹⁾ | | Position on the hill | Humidity ²⁾ | Light condition ³⁾ |
|------------|------------|--|---|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| | | Left side | Right side | | | |
| 1 | 20 | G (Poaceae sp., <i>Pericaria thunbergii</i> , <i>Artemisia</i> sp., <i>Sasa</i> sp., <i>Pueraria lobata</i>) | G (Poaceae sp., <i>P. thunbergii</i> , <i>A. sp.</i>) | Bottom | 2 | 4 |
| 2 | 18 | G (Poaceae sp., <i>P. thunbergii</i> , <i>A. sp.</i> , <i>S. sp.</i>) | B (No dominant species) | Bottom | 3 | 4 |
| 3 | 20 | G (Poaceae sp., <i>P. thunbergii</i> , <i>A. sp.</i>) | Sh (<i>Weigela hortensis</i> , Poaceae sp., <i>A. sp.</i> , <i>P. lobata</i>) | Bottom | 3 | 5 |
| 4 | 17.5 | G (Poaceae sp.) | A (<i>Alnus japonica</i> , Poaceae sp.) | Bottom | 5 | 5 |
| 5 | 19.5 | G (Poaceae sp., <i>P. thunbergii</i> , <i>A. sp.</i>) | A (<i>Alnus japonica</i> , Poaceae sp., <i>P. thunbergii</i>) | Bottom | 4 | 4 |
| 6 | 7.5 | A (<i>Alnus japonica</i> , <i>P. thunbergii</i> , <i>S. sp.</i>) | A (<i>Alnus japonica</i> , <i>P. thunbergii</i> , <i>S. sp.</i>) | Bottom | 4 | 3 |
| 7 | 16 | B (<i>Quercus variabilis</i> , <i>Eurya japonica</i>) | B (<i>Q. variabilis</i> , <i>E. japonica</i>) | Slope | 3 | 3 |
| 8 | 17.5 | B (No dominant species) | B (No dominant species) | Slope | 2 | 3 |
| 9 | 15 | Sh (<i>P. lobata</i> and others) | Sh (No dominant species) | Slope | 1 | 5 |
| 10 | 21 | B, P, Su (<i>Quercus serrata</i> , <i>Pinus densiflora</i> , <i>Cryptomeria japonica</i> , <i>E. japonica</i> , <i>S. sp.</i>) | B, P, Su (<i>Q. serrata</i> , <i>P. densiflora</i> , <i>C. japonica</i>) | Top | 2 | 3 |
| 11 | 21 | B (<i>E. japonica</i> and others) | Su (<i>C. japonica</i>) | Top | 3 | 1 |
| 12 | 20 | B (<i>Q. serrata</i> , <i>Styrax japonica</i> , <i>S. sp.</i>) | Su (<i>C. japonica</i> , <i>Euscaphis japonica</i>) | Top | 3 | 3 |
| 13 | 20 | P, Sh (<i>P. densiflora</i> and others) | P, Sh (<i>P. lobata</i> and others) | Top | 2 | 4 |

1) Dominant species. G : Grass, B : Broad leaved trees, Sh : Shrubs, Su : Sugi trees, P : Pine trees, A : Alder trees.
 2) Arbitrary ranking : Dry (1) - Wet (5).
 3) Arbitrary ranking : Dark (1) - Light (5).

Table 2 A: Relative number of sweeping in each section on the study route per census in 1997.
 B: Spatial distribution of species abundance of Anthicidae collected during the whole census period.

| Species | Height | Section | | | | | | | | | | | | | Total |
|--------------------------------------|--------|---------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| A | S | 50 | 40 | 40 | 40 | 40 | 25 | - | - | 10 | - | - | - | - | 245 |
| | L | 35 | 27 | 5 | 2 | 8 | 10 | 30 | 60 | 30 | 45 | 30 | 40 | 40 | 362 |
| | H | 2 | 20 | 15 | 15 | 23 | 35 | 60 | 40 | - | 50 | 30 | 40 | 40 | 370 |
| | Total | 87 | 87 | 60 | 57 | 71 | 70 | 90 | 100 | 40 | 95 | 60 | 80 | 80 | 977 |
| B <i>Anthicus fugiens</i> Marseul | S | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | 1(0.004) | |
| | L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 16 | 9 | 5 | 5 | 44(0.122) |
| | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | | 2 | 2 | 0 | 1 | 7(0.019) |
| | Total | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 1 | 18 | 11 | 5 | 6 | 52(0.053) |
| <i>Anthicomorphus cruralis</i> Lewis | S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | 0(0.000) | |
| | L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3(0.008) |
| | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0(0.000) |
| | Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3(0.003) |
| <i>Macratria fluviatilis</i> Lewis | S | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | 1(0.004) | |
| | L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0(0.000) |
| | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0(0.000) |
| | Total | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1(0.001) |
| <i>Macratria japonica</i> Harold | S | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | 5(0.020) | |
| | L | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6(0.017) |
| | H | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 5(0.014) |
| | Total | 3 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16(0.016) |
| | | 3 | 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 10 | 1 | 18 | 11 | 5 | 6 | 72 |

いただいた。現在、標本は金沢大学理学部および九州大学農学部で保管中である。

結果・考察

(1) 本調査でえられたアリモドキ科

ラインセンサス調査では、45科351種4,731個体の甲虫目がえられたが、そのうちアリモドキ科は3属4種72個体であり、科あたり採集個体数は甲虫の科のなかで12番目に多かった(甲虫の全個体数の1.5%)。なお、本調査でえられた甲虫目のうち、採集個体数が1番多かったハムシ科 Chrysomelidaeの採集個体数は全個体数の32.3%(1,528個体)、2番目のゾウムシ科 Curculionidaeは16.9%(801個体)、3番目のテントウムシ科 Coccinellidaeは11.5%(545個体)であった。アリモドキ科の採集個体数の順位は比較的高いが、これら3科と比較すると採集個体数は大幅に少なかった(Fig. 2)。

アリモドキ科内では、種あたり採集個体数は、多い順にアカホソアリモドキ *Anthicus fugiens* Marseul (52個体)、キアシクビボソムシ *Macratría japonica* Harold (16個体)、モモキアリモドキ *Anthicomor-*

phus cruralis Lewis (3個体)、コクビボソムシ *Macratría fluviatilis* Lewis (1個体)であり(Table 2)、その順位はそれぞれ全甲虫種の中で19番目、64番目、165番目、248番目であった。

スウィーピング法では、生きた植物体・特に葉上や枝上を主な生息場所として利用する種が多く採集される。えられたアリモドキ科のうち、採集個体数が多かったアカホソアリモドキ(52個体)とキアシクビボソムシ(16個体)は、葉上や枝上を主な生息環境のひとつとしている可能性が高い。3個体しか採集されなかったモモキアリモドキや、1個体しか採集されなかったコクビボソムシの両種は、本調査地では、(1)もともと個体数が少ないか、(2)葉上や枝上が主な生息環境ではないのかもしれないが、実体は不明である。

(2) 個体数の季節変化

ラインセンサスでえられたアリモドキ科の季節変化を示す(Fig. 3)。採集個体数が最も多かったアカホソアリモドキは、4月下旬から6月中旬までの約2か月採集され、5月28日にはっきりとしたピークがみられた。一方、キアシクビボソムシは、5月

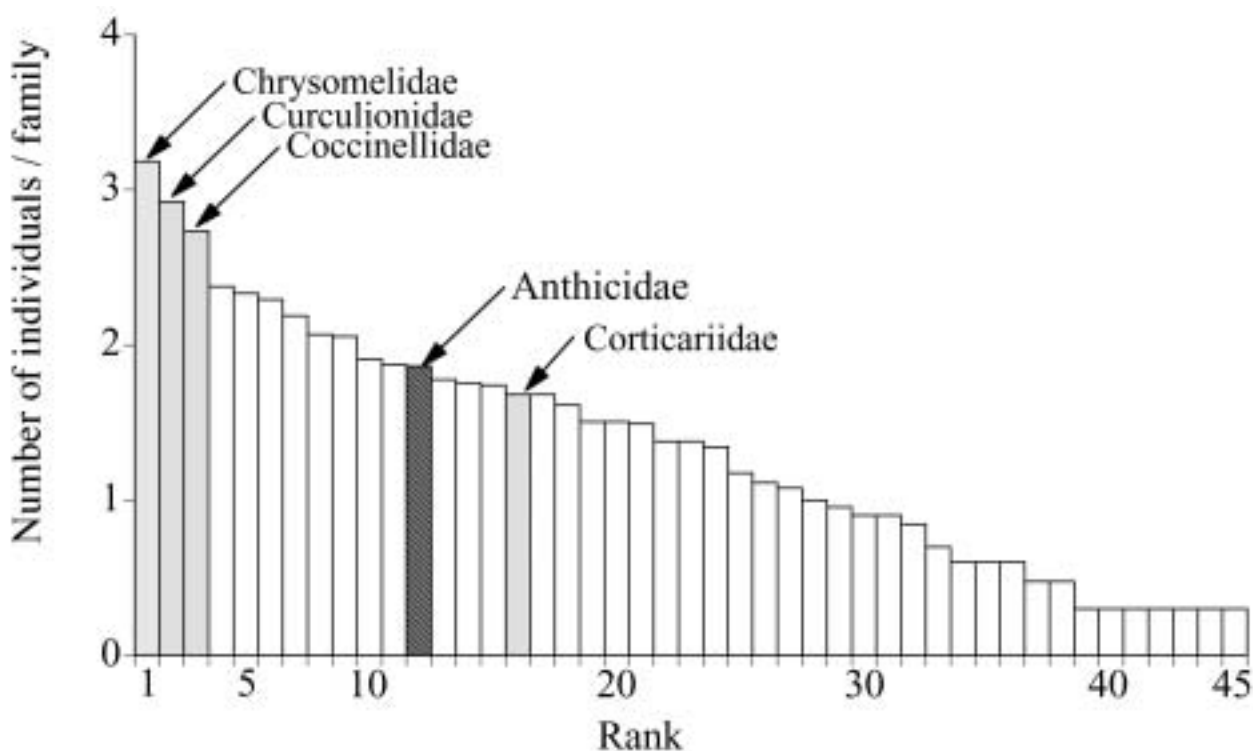


Fig. 2 The rank of the coleopteran families in the number of individuals collected by sweeping in Kakuma, Kanazawa.

中旬から8月上旬にかけて、ほぼ連続的に採集され、ピークは6月中旬にみられた。モモキアリモドキは5月18日、6月7日および6月16日に、コクビボソムシは7月15日にそれぞれ1個体ずつ採集された。多く採集された2種の季節消長を比較すると、アカホソアリモドキのほうがはっきりとしたピークが見られ、採集された期間が短いといった違いが見られたが、いずれもピークは1回だけであり、これら2種は年1化と思われる。

(3) 個体数の空間分布

えられたアリモドキ科の区画別および区画別高さ別の採集個体数を示す (Table 2, Fig. 4)。アカホソアリモドキは、区画7から区画13までの二次林内およびギャップからまんべんなく採集された (Fig.

4)。高さ別に見ると、Sで0.14個体/区画 (0.004個体/場所あたり調査1回あたりスウィーピング回数：以後、「個体/SW」と略記)、Lで3.38個体/区画 (0.122個体/SW)、Lのうち、ススキ群集をのぞいた場合は4.4個体 (0.127個体/SW)、Hで0.58個体/区画 (0.004個体/SW) であり、本種が低木層から多く採集されることがわかった (Table 2)。植生別に見ると、草地・ハンノキ林 (区画1-6) で0.17個体/区画 (0.002個体/SW)、二次林内 (区画7, 8, 10-12) で8.8個体/区画 (0.104個体/SW)、ギャップ (区画9, 13) で3.5個体/区画 (0.058個体/SW) であり、二次林内に多く、逆に草地、ハンノキ林では少ない (Fig. 4)。区画間で高さごとの採集個体数を比較すると、二次林内の低木層で多くえられており、特に区画10, 11の左右および区画12の左側の低木層で多

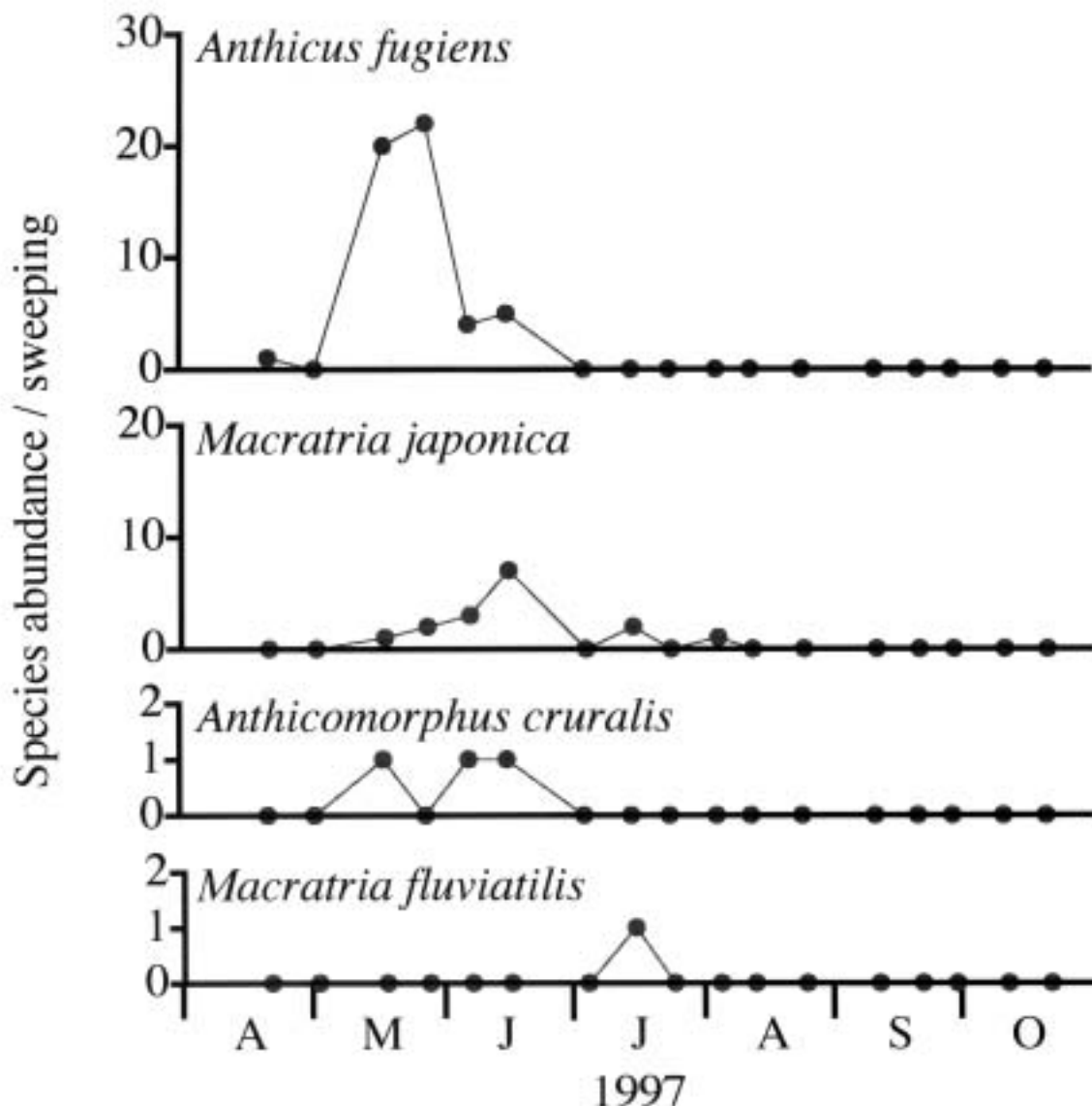


Fig. 3 Seasonal change in the total number of anthicid individuals collected by sweeping in Kakuma, Kanazawa.

く採集された (Fig. 4)。なお、本種は、低地からブナ帯にかけて広範囲に生息し、愛媛県小屋山でも、ササ類など森林内の林床植物の葉上から多く採集された (酒井, 2000)。一方、キアシクビボソムシは、林内の広い範囲からえられた前種とは異なり、区画 1, 2 からのみ採集され、特に区画 2 の右側から多く採集された (Fig. 4)。区画間で高さ別に採集個体数を比較すると、特に二次林の林縁部である区画 2 の右側の H で多くえられた (採集個体数/SW, 2RS vs. 2 RL vs. 2 RH : 0.15 vs. 0.136 vs. 0.25) (Fig. 4)。

アリモドキ科に属する多くの種は、落葉層など地表にも多く生息することが知られており (Lawrence

& Britton, 1991; Warner & Chandler, 1995), 上記 2 種も樹上や草上だけではなく、地表付近や落葉層も主な生息環境なのかもしれない。しかし、金沢市角間の二次林 (コナラ林, スギ林, 竹林) で 1997 年度に実施されたピットフォール調査では、アリモドキ科は採集されなかった (宇都宮, 私信; 瀧本, 私信), アカホソアリモドキの成虫にとって二次林の低木層が主な活動場所である可能性が高い。キアシクビボソムシは、このピットフォール調査が谷筋の林縁部では実施されていないために、地表付近を生息場所として利用しているかどうかわからない。高羽ほか (1998) は、本調査以前、金沢市角間

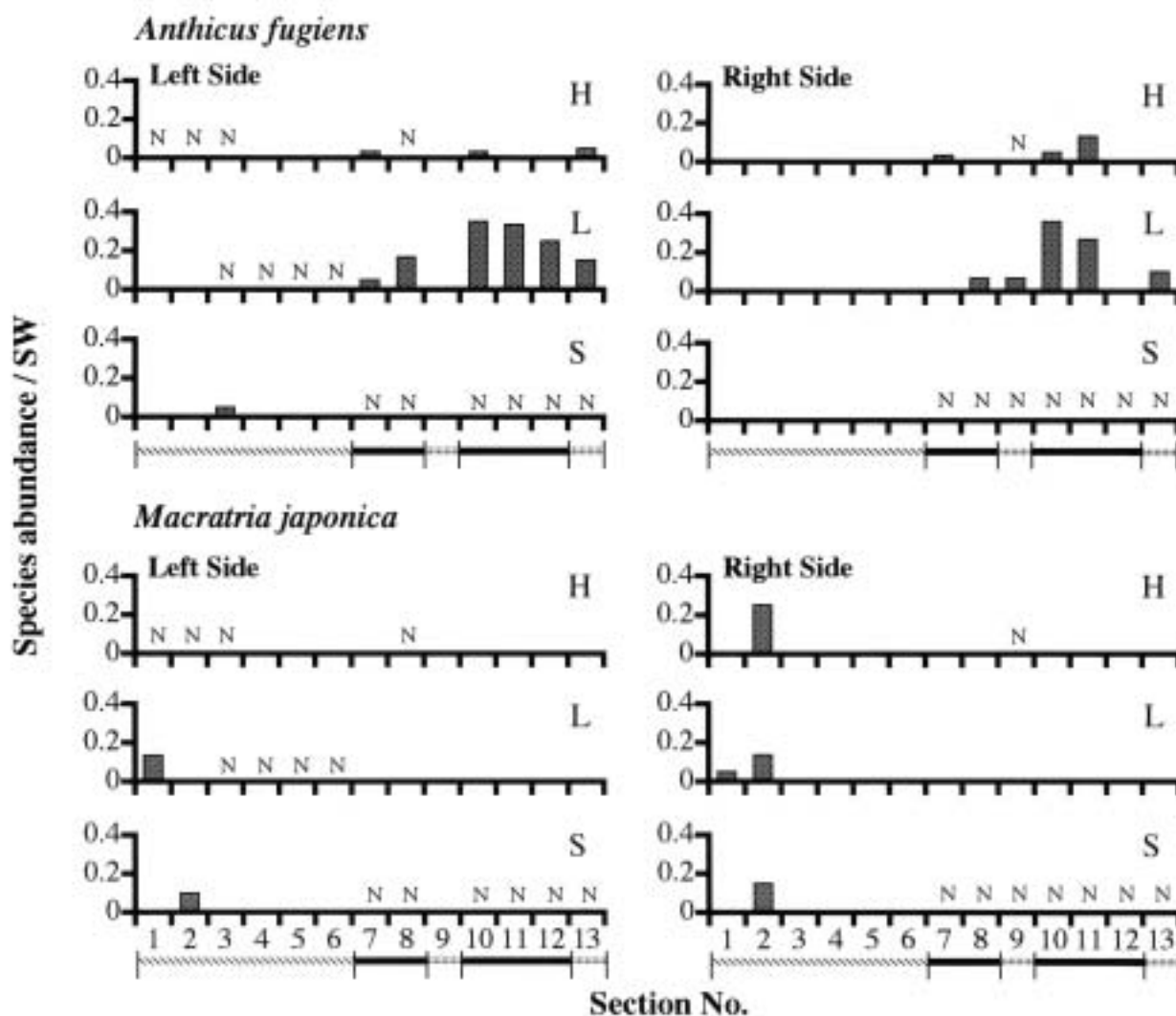


Fig. 4 Distribution of the number of anthicid individuals collected per sweeping at three different heights in the sampling sections. Lines below the section numbers indicates the vegetation type (Continuous line: secondary forest. Broken line: forest gap. Dotted line: grassland and alder trees). Sweeping height: T, total; H, high position (> 1.5m); L, middle position (Section 1 - 6: 0.5 - 1.5m. Section 7 - 13: 0 - 1.5m); and S, low position (0 - 0.5m). N: no sweeping (no foliage).

Table 3 List of Anthicids collected from Kakuma and Wakamatsu; (1) : this research, (2) Record from Kakuma and Wakamatsu, an area adjacent to Kakuma (Takaba et al., 1998).

| Anthicid species | | | This study | Takaba et al. (1998) Kakuma Wakamatsu |
|------------------------|--------------------|-----------|-------------|--|
| <i>Macratrria</i> | <i>fluviatilis</i> | Lewis | コクビボソムシ | |
| <i>M.</i> | <i>serialis</i> | Marseul | アカクビボソムシ | 1985.7.24 |
| <i>M.</i> | <i>japonica</i> | Harold | キアシクビボソムシ | 1986.6.14 |
| <i>Anthicomorphus</i> | <i>cruralis</i> | Lewis | モモキアリモドキ | |
| <i>A.</i> | <i>niponicus</i> | Lewis | クロチビアリモドキ | 1986.5.4 |
| <i>Pseudoleptaleus</i> | <i>valgipes</i> | (Marseul) | ヨツボシホソアリモドキ | 1985.9.15 |
| <i>Anthicus</i> | <i>fugiens</i> | Marseul | アカホソアリモドキ | 1994.5.9 1986.6.14 |
| <i>A.</i> | <i>confucii</i> | Marseul | ウスモンホソアリモドキ | 1970.7.1 |
| <i>A.</i> | <i>baicalicus</i> | Mulsant | クロホソアリモドキ | 1970.7.29 |
| <i>A.</i> | <i>tobias</i> | Marseul | タナカホソアリモドキ | 1990.6.14 |
| <i>Sapintus</i> | <i>marseuli</i> | (Pic) | アカモンホソアリモドキ | 1970.7.1 |
| <i>S.</i> | <i>cohaeres</i> | (Lewis) | ムナグロホソアリモドキ | 1971.7.15 |

およびその近隣の地域（若松町）(Fig. 1 C参照)から10種のアリモドキ科を記録した（Table 3）。本調査でえられたアリモドキ科4種のうち、個体数の少なかったコクビボソムシとモモキアリモドキは、金沢市角間およびその近隣の地域からは初記録種であった。本科は、森林、砂丘、荒地等様々な環境に分布し、ライトトラップ、スウィーピング、衝突板トラップ、ピットフォールトラップ等様々な方法で採集される（はじめに参照）。本調査地ではスウィーピング法のみにより採集したので、生きた植物体上に生息する本科の分布パターンの一部が明らかになったにすぎず、調査環境も谷筋の草地と二次林だけであったから、本調査で得られたアリモドキ科は4種にすぎず、本調査の結果も含めた金沢市角間・若松で記載されている種数（12種）の33.3%にすぎなかった。本科の種類相や種の空間分布、季節変化を解明するためには、今後様々な環境で様々な方法を用いて調査する必要がある。

謝 辞

本調査で得られたアリモドキ科の一部を同定された上野輝久氏（九州大学農学部）、図の一部を作成された梅林正芳氏（金沢大学理学部）、および角間のピットフォール調査でえられた種類相についてご教授下さった宇都宮大輔氏、瀧本陽介氏（金沢大学理学部）に厚くお礼申し上げます。また、本調査の一部に白山自然保護調査研究会平成8～10年度研究費を利用した。

摘 要

- 1997年4月から11月にかけて、金沢市角間丘陵にある金沢大学角間キャンパス周辺の二次林で、スウィーピング法によるラインセンサスをおこない、45科351種4,731個体の甲虫をえたうち、アリモドキ科は、アカホソアリモドキ *Anthicus fugiens* Marseul（52個体）、モモキアリモドキ *Anthicomorphus cruralis* Lewis（3個体）、コクビボソムシ *Macratrria fluviatilis* Lewis（1個体）、キアシクビボソムシ *M.japonica* Harold（16個体）の合計4種72個体であった。
- アカホソアリモドキは4月下旬から6月中旬までの約2か月採集され、5月下旬にはっきりとしたピークが見られた。一方、キアシクビボソムシは5月中旬から8月上旬にかけて、ほぼ連続的に採集され、ピークは6月中旬にみられた。
- アカホソアリモドキは、二次林の低木層で多く採集された。一方キアシクビボソムシは二次林の林縁部のごく限られた範囲から採集された。

文 献

- Borror, D. J., D. M. De Long & C. A. Triplehorn (1981) An introduction to the study of insects 5th edition. Saunders College Publishing, New York, 827pp.
- Chandler, D.S. (1976) Use of Cantharidin and meloid Beetles to attract Anthicidae (Coleoptera). The Pan-Pacific Entomologist. 52 (2), 179 - 180.
- Colombini, I., L. Chelazzi, M. Falacci, E. Lucarelli and

- A . Mascagni (1991) La coleopterofauna del tombolo antistante la Laguna di Burano (GR) : dinamica di popolazione e zonazione delle cinque famiglie pi numerose . *Redia* . 74 , 87 - 109 .
- Lawrence , J . F . & E . B . Britton (1991) *Coleoptera . The insects of Australia 2nd . Edition Vol . 2 : 543-683 . Melbourne University Press , Australia , 1137pp .*
- Pollock , D . A . and Ivie M . A . (1996) Anthicidae (Coleoptera) of the Virgin Islands . *Florida Entomologists* 79 (2) , 230 - 240 .
- 酒井雅博 (1985) アリモドキ科 . 黒沢良彦・久松定成・佐々治寛之編 , 原色日本甲虫図鑑」 , 415 - 423 , 保育社 , 500pp .
- 酒井雅博 (2000) 小田深山のアリモドキ科とニセクビボソムシ科 . 小田原の自然 II , 561-565 .
- 高田兼太 (1999) 金沢市角間の昆虫相の生態学的研究 . 金沢大学修士論文 , 62pp .
- 高田兼太・中村浩二 (2002) スウィーピング法による金沢市角間丘陵の甲虫相調査 . 1 . ヒメマキムシ科 Corticariidae (Lathridiidae) . 白山自然保護センター研究報告 , 29 , 17 - 23 .
- 高羽正治・井村正行・西原昇吾・中田勝之・高田兼太(1998) *Coleoptera 甲虫目 . 石川県の昆虫 , 102 - 251 , 石川県 , 537pp .*
- Viljoen , A . , H . du Plessis , P . S . van Wyk and V . L . Hamilton-Attwell (1996) Feeding by *Formicomus rubricollis* (Coleoptera: Anthicidae) and *Astylus atomaculatus* (Coleoptera: Melyridae) on white blister rust on sunflower . *African Plant Protection* . 2 (2) , 111-115 .
- Wagner , T . (1997) The beetle fauna of different tree species in forests of Rwanda and East Zaire . In Stork , N . E . , J . Adis & R . K . Didham (eds .) , *Canopy arthropods* . 169-183 . Chapman & Hall . 567pp .
- Warner , F . G . and D . S . Chandler (1995) Anthicidae . *Fauna of New Zealand No . 34 . Manaaki Whenua Press , New Zealand , 63pp .*
- Wolda , H . and D . S . Chandler (1999) Diversity and seasonality of Tropical Pselaphidae and Anthicidae (Coleoptera) . *Proc . Kon . Ned . v . Wetensch .* 99 , 313-333 .
- Young , D . K . (1991) Anthicidae . In Stehr , F . W . (ed .) , *Immature insects . Vol . 2 , 552-553 , Kendall / Hunt Publishing Company , U . S . A . , 975pp .*

石川県におけるツキノワグマの出没と捕獲（2004年）

林 哲 石川県白山自然保護センター
野崎 英吉 石川県自然保護課

CAPTURE AND HAUNT OF JAPANESE BLACK BEAR (*URSUS THIBETANUS*) IN ISHIKAWA PREFECTURE (2004)

Tetsu HAYASHI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

Eikichi NOZAKI, *Nature Conservation Division, Environment and Safety Affairs Department, Ishikawa*

はしがき

2004年は石川県でクマの出没が相次ぎ、報道等に取り上げられた市町村数は、17を数え、集落では400を超えた。

多数の出没ニュースが相次ぐ中、石川県内で5月から11月までの間に166頭のクマが捕獲された。このうち、9月中旬から11月上旬の2か月間に捕獲が集中した。さらに、里山地域に出没し、交通事故によって死亡したと推測される個体を加えるとこの期間に捕獲または死亡した個体は約170頭になる。

石川県では、クマの保護管理に係る事務手続きは「石川県特定鳥獣保護管理計画に係る個体数調整事務取扱要領」（以下「要領」という）（石川県，2002）に定められ、クマを捕獲した各市町村はこの要領で定められた「捕獲調書」を作成し、歯などの標本を添えて県（農林総合事務所または白山自然保護センター）に提出することになっている。その結果、166頭分の捕獲報告と歯などの標本が県に届けられた。現在、歯や大腿骨等の標本については分析中であるが、社会的に大きな反響があったことに鑑み、本報告は主に「捕獲調書」に基づいて、クマの推定年齢、性別、捕獲地などの特色についてまとめたものである。

また、出没・目撃記録に係る県警本部と各市町村の資料及び新聞記事（地元紙等4紙）についても併せて整理する一方、2004年の捕獲状況と比較するため、2000年から2003年の4年間の5月から11月までの有害捕獲等の記録を整理し、2004年以前の捕獲傾

向について考察した。

本報告を整理するにあたっては石川県警察本部、各市町村鳥獣担当係、石川県猟友会各支部、各農林総合事務所鳥獣担当係及び鳥獣保護員各氏には多くの協力をいただきました。また、本資料を整理していただいた辻摩子望氏、東京農工大学大学院の娜日蘇氏には謝してお礼申し上げます。白山自然保護センター野上達也主任技師には植生・地形解析を、石川県林業試験場小谷二郎研究専門員にはブナ・ミズナラなど森林植生等について教えていただきました。皆様に併せてお礼申し上げます。

捕獲と出没記録の結果及び考察

1 捕獲記録の結果

(1) 捕獲地

5月から11月までの間に金沢市、小松市、加賀市、松任市、山中町、寺井町、辰口町、鶴来町、津幡町、白山麓5村など14市町村で166頭が捕獲された。そのうち金沢市、小松市、加賀市、山中町、辰口町、鳥越村の6市町村で82.5%（137頭）を占めた。また金沢市、小松市、加賀市、辰口町の4市町の里山地域で捕獲が多い傾向があり（約68%、112頭）、下記の地域で特に捕獲が多かった（図1、表1）。

捕獲の多い地域

- i 金沢市の南部地域（山科町、四十万町など）
- ii 辰口町の県道沿い（宮竹町、岩本町、山田町など）
- iii 小松市の産業道路沿い（軽海町、遊泉寺町、

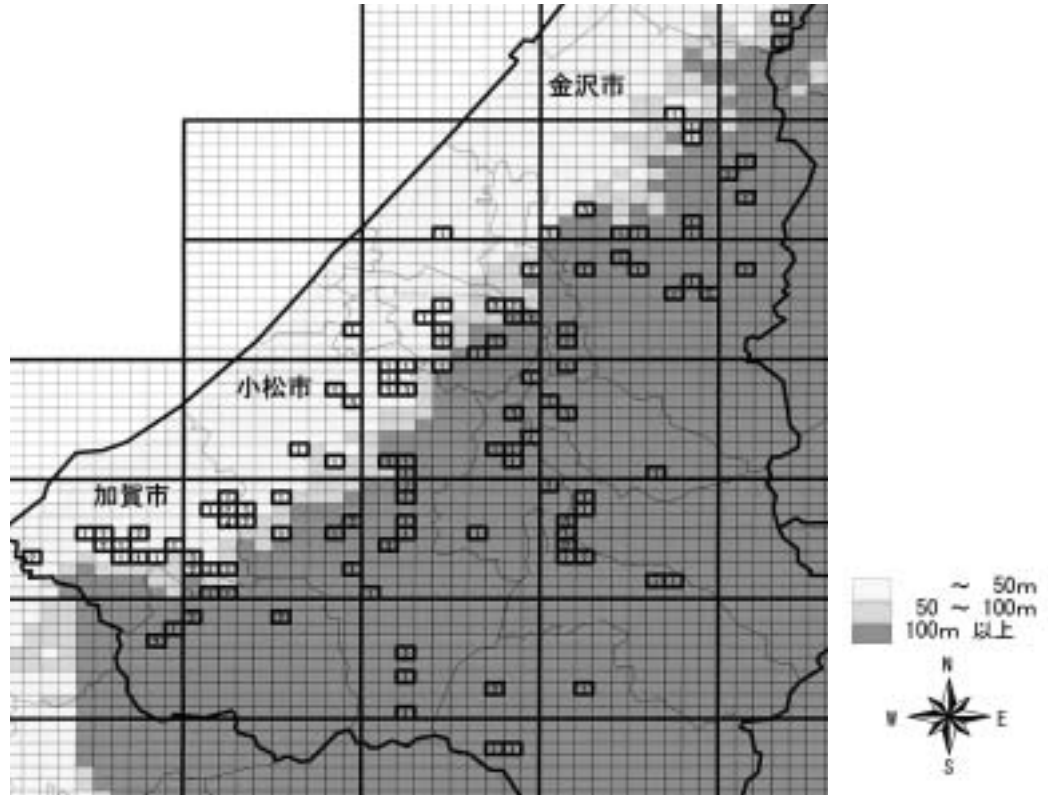


図1 クマの捕獲分布と標高 (2004年5 - 11月)
(□の中の数字は捕獲数)

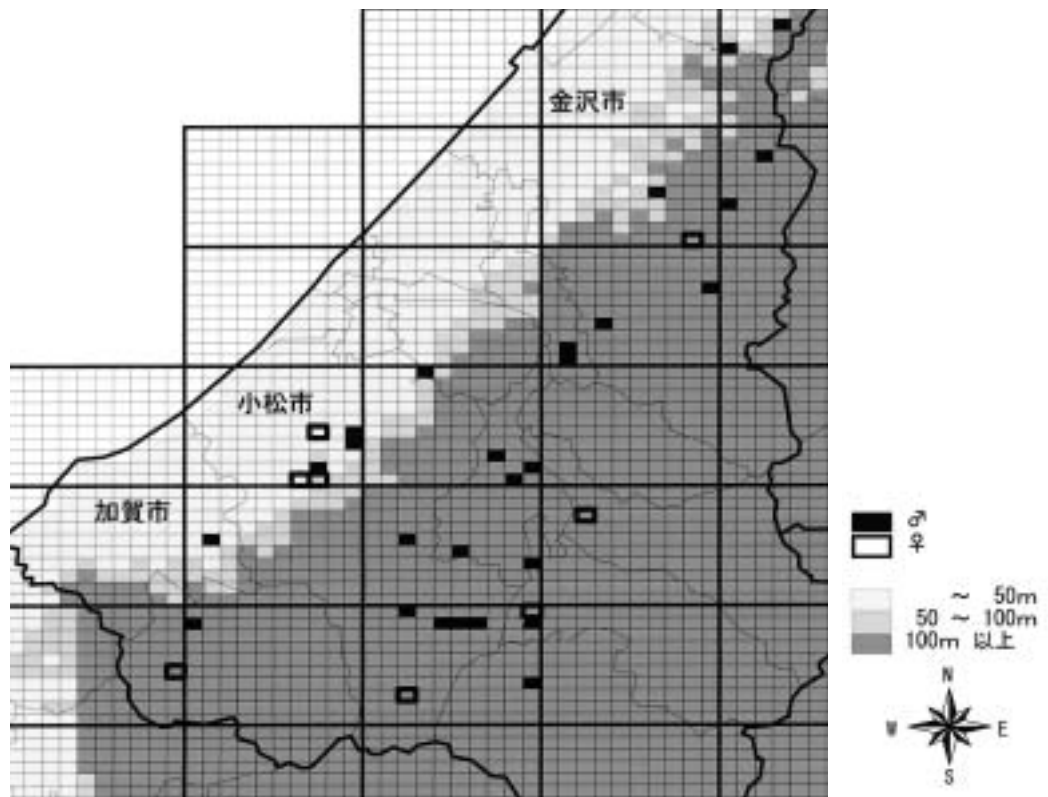


図2 2000 - 2003年度のクマの有害等捕獲地の分布 (5 - 11月)

表1 2004年のクマの捕獲状況

| 捕獲場所 | 件数 | (%) | 性別 | | | 年齢(推定) | | | | | 体重kg(推定) | | |
|------|-----|------|------------|-----------|----|-----------|------------|----|----|-----|-----------|------------|---------|
| | | | | | 不明 | 0~3歳 | 4歳以上(成獣) | | 不明 | ~30 | 31以上 | 不明 | |
| 金沢市 | 27 | 16.3 | 18 | 9 | | | 27 | 18 | 9 | | | 27 | |
| 小松市 | 40 | 24.1 | 26 | 14 | | 11 | 29 | 20 | 9 | | 10 | 30 | |
| 加賀市 | 33 | 19.9 | 29 | 4 | | 8 | 25 | 22 | 3 | | 5 | 27 | 1 |
| 松任市 | 1 | 0.6 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | |
| 山中町 | 9 | 5.4 | 8 | 1 | | 3 | 6 | 5 | 1 | | 1 | 8 | |
| 寺井町 | 1 | 0.6 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | |
| 辰口町 | 12 | 7.2 | 5 | 6 | 1 | 4 | 7 | 4 | 3 | 1 | | 11 | 1 |
| 鶴来町 | 5 | 3.0 | 3 | 2 | | 1 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 3 | |
| 河内村 | 5 | 3.0 | 1 | 4 | | 3 | 2 | | 2 | | 1 | 4 | |
| 吉野谷村 | 3 | 1.8 | 2 | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | | 2 | 1 | |
| 鳥越村 | 16 | 9.6 | 10 | 6 | | 1 | 15 | 10 | 5 | | | 16 | |
| 尾口村 | 5 | 3.0 | | 5 | | 1 | 4 | | 4 | | 1 | 4 | |
| 白峰村 | 5 | 3.0 | 2 | 3 | | 1 | 4 | 2 | 2 | | 2 | 3 | |
| 津幡町 | 4 | 2.4 | 1 | 3 | | 2 | 2 | | 2 | | 2 | 2 | |
| 合計 | 166 | 100 | 107(64.8%) | 58(35.1%) | 1 | 36(21.8%) | 129(78.1%) | 85 | 44 | 1 | 27(16.3%) | 137(82.5%) | 2(1.2%) |

表2 クマ捕獲地の平均標高と捕獲数(メッシュ法)

(5月~11月)

| データ区間 | 亜成獣 | 雌 | 雄 | 不明 | 合計 | (%) |
|-----------|-----|----|----|----|-----|------|
| 0~50m | 15 | 10 | 21 | 1 | 47 | 28.3 |
| 50~100m | 4 | 9 | 13 | 0 | 26 | 15.7 |
| 小計 | 19 | 19 | 34 | 1 | 73 | 44.0 |
| 100~150m | 7 | 2 | 13 | 0 | 22 | 13.3 |
| 150~200m | 3 | 2 | 9 | 0 | 14 | 8.4 |
| 200~250m | 1 | 7 | 9 | 0 | 17 | 10.2 |
| 250~300m | 1 | 4 | 4 | 0 | 9 | 5.4 |
| 小計 | 12 | 15 | 35 | 0 | 62 | 37.3 |
| 300~400m | 3 | 5 | 10 | 0 | 18 | 10.8 |
| 400~500m | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.6 |
| 500~600m | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1.8 |
| 600~700m | 0 | 2 | 3 | 0 | 5 | 3.0 |
| 700~800m | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.6 |
| 800~900m | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1.2 |
| 900~1000m | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| 1000m~ | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0.6 |
| 合計 | 36 | 44 | 85 | 1 | 166 | |

平均標高は国土地理院(1997)数値地図1kmメッシュより作成。

黒川町など)

iv 加賀市の産業道路沿い(分校町, 栄町, 宇谷町など)

v 加賀市の国道8号線周辺(熊坂町, 細坪町, 黒瀬町など)

捕獲地の環境

i 地形・標高

捕獲された166頭のうち, 44%(73頭)が標高100m以下の地域で認められている(メッシュ法)。また, 166頭のうち, 85%(141頭)を占めていた9月から11月までの標高が判明している121頭による結果では, 66.2%(80頭)が標高100m以下の場所で

表3 クマ捕獲地の標高と捕獲

(9月~11月)

| データ区間 | 亜成獣 | 雌 | 雄 | 不明 | 合計 | (%) |
|----------|-----|----|----|----|-----|------|
| 0~50m | 14 | 6 | 20 | | 40 | 33.1 |
| 50~100m | 11 | 11 | 17 | 1 | 40 | 33.1 |
| 100~150m | | 3 | 1 | | 4 | 3.3 |
| 150~200m | 3 | 6 | 13 | | 22 | 18.2 |
| 200m~ | 1 | 6 | 8 | | 15 | 12.4 |
| 合計 | 29 | 32 | 59 | 1 | 121 | 100 |

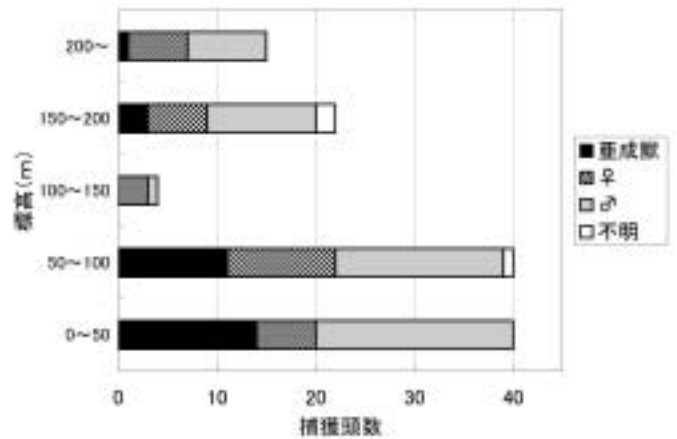


図3 クマ捕獲地の標高分布(9-11月)

捕獲された。2000~2003年の捕獲分布では全体的には100m以上の地域で捕獲されている(図2, 図3, 表2, 表3)。

2004年には, 後述するように石川県内の400集落(地区)で出没が認められたが, この低標高地における捕獲数の多さがそれを端的に示している。つまり, 低標高地の里山地域(集落周辺)でクマが高頻度に行動していたことを示唆している。これらの捕獲集中地域は, 地形区分上, 「能美・江沼丘陵」及

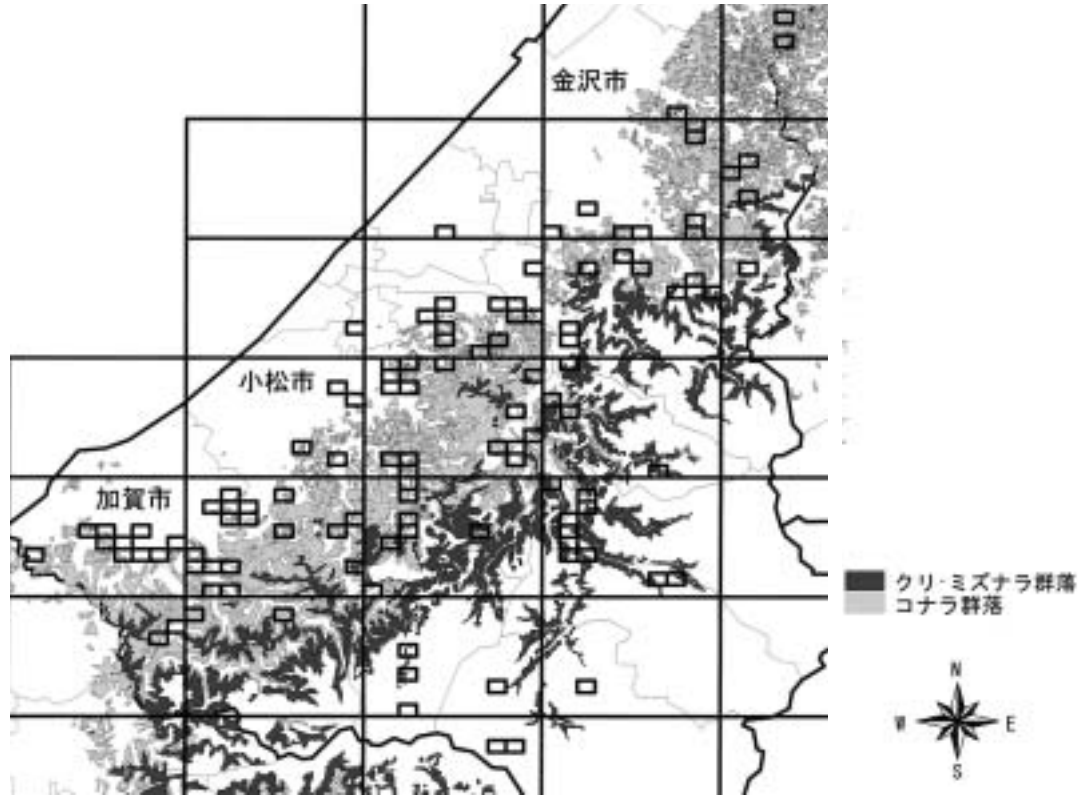


図4 クマ捕獲地と植生（コナラ，クリ・ミズナラの分布）

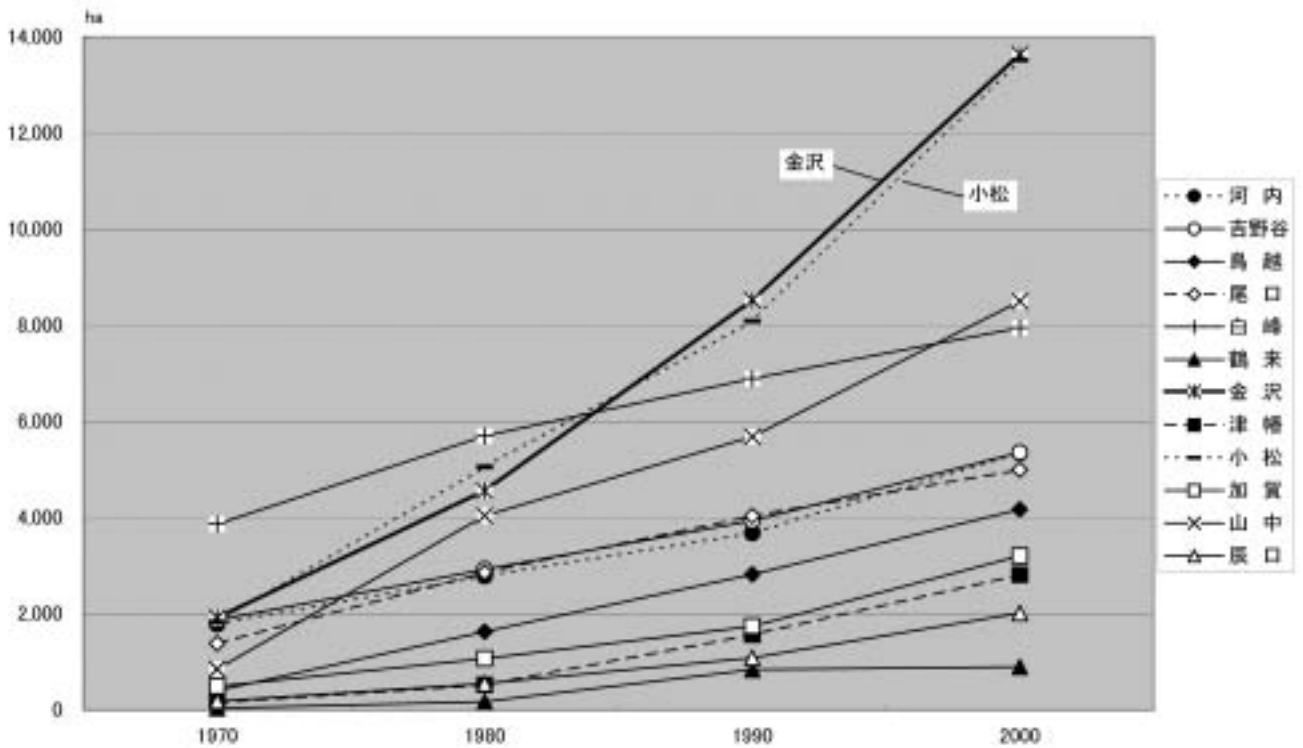


図5 石川県の9歳級以上の天然林面積（私有林）の推移

表4 石川県における9歳級以上の天然林面積（民有林）の推移

| 市町村 | ha | | | | 増加倍率 |
|------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | |
| 河内村 | 1,787 | 2,788 | 3,683 | 5,351 | 2.99 |
| 吉野谷村 | 1,870 | 2,923 | 3,938 | 5,358 | 2.86 |
| 鳥越村 | 404 | 1,628 | 2,821 | 4,173 | 10.32 |
| 尾口村 | 1,384 | 2,860 | 4,037 | 4,998 | 3.61 |
| 白峰村 | 3,867 | 5,701 | 6,897 | 7,951 | 2.05 |
| 鶴来町 | 38 | 172 | 841 | 897 | 23.60 |
| 金沢市 | 1,920 | 4,565 | 8,528 | 13,642 | 7.10 |
| 津幡町 | 155 | 521 | 1,566 | 2,813 | 18.14 |
| 小松市 | 1,832 | 5,054 | 8,092 | 13,523 | 7.38 |
| 加賀市 | 491 | 1,070 | 1,742 | 3,207 | 6.53 |
| 山中町 | 851 | 4,043 | 5,688 | 8,503 | 9.99 |
| 辰口町 | 182 | 548 | 1,086 | 2,016 | 11.07 |
| 総計 | 14,781 | 31,873 | 48,919 | 72,432 | 4.90 |

1970年と2000年と比べて算定。

び「富樫山地」と呼ばれる低山帯であり（粕野編，1977），その背後には本県におけるクマの主要な分布地である「能美山地」，「加賀山地」などの白山山系と連なっている。

ii 植生及び天然林面積

2004年のクマの捕獲地と石川県の植生図と照らしあわせてみると，これらの地域はコナラ群落，クリミズナラ群落などと重なっており（図4），コナラやクリなどの森林がクマの行動と大きな関わりがあったことを示唆している。ナラ類など落葉広葉樹林の分布はクマの生息分布を規定する重要な要因と言われているが（花井，1980；水野ほか，1985），近年，里山で増加しているとみられているコナラやアベマキなどの広葉樹林は，クマなどの野生動物の好適な環境になっており，彼らを里山帯に誘引する一因になっていると考えられる。石川県では天然林面積のうち，45年生（9歳級）以上の大径木の分布する天然林は，過去30年間（1970年から2000年）でクマ分布地の12市町村で約5倍，金沢市，小松市では約7倍に増加している（図5，表4）。

iii 果樹の分布

捕獲個体のうち54頭の胃内容物からは，カキの種子が多数検出されたことと，カキの木の折損被害等が多数あったことから，特に2004年は里山帯におけるカキの分布がクマの出没・行動に大きな影響を与えたことが示唆される。里山に分布しているカキは栄養度に富んでいるほか，量的に多いためクマやサルなど野生動物を誘引していると考えられる。山梨県（2001）の調査では，サルやクマの分布の拡大要

因のひとつに管理されない果樹（園）のほか廃棄された果実をあげている。金沢市では富樫地区や額地区，加賀市では黒瀬地区でリンゴ園があり（金沢市及び加賀市資料），これら果樹園の周辺に多数クマが出没し，捕獲された。

平野部における捕獲

捕獲された166個体のうち，81.3%（メッシュ法）は主に低山帯（里山帯）で捕獲されたが，下記の4頭については平野部で捕獲された珍しい例である。

i 寺井町寺井（7月19日）

捕獲された個体は推定3歳の雄グマであったが，当地はいわゆる「能美丘陵」帯から約3km離れた集落内であり，クマが生息する地域ではない。しかし，捕獲地の西部は，標高約30から40mのコナラ，アベマキなどの二次林が連続的に分布している丘陵地帯である。10月にはこの捕獲地に近い同町湯谷，佐野，和田山などでの出没が認められている。

ii 松任市宮丸（10月8日）

金沢平野有数の水田地帯で推定8歳の雄グマが捕獲された。捕獲地点から約3km南西部の菅波町から剣崎町を經由してきたことが，住民の目撃によって判明している（松任市資料）。鶴来町か辰口町の山間部から手取川に沿って移動してきた可能性が高い（直線距離で約6～7km）。また，同個体の胃の中から大豆が検出されているので，平野部に栽培されている大豆を採食していたことが判明した。松任市では約40年前，今回の捕獲地から南に約2kmの四ツ屋町に出没したことが知られている（松任市情報）。

iii 小松市打越町（10月22日）

捕獲された個体は推定5歳の雌であったが，場所は能美丘陵帯から約1km離れた集落や住宅が連続して分布しているところであった。胃の中にはカキが入っていたことから，集落周辺のカキを採食しながら市街地や平野部に出てきたものと推察される。

iv 辰口町山田（10月23日）

手取川の河川敷内で推定2歳の雄が捕獲された。この個体は河川敷のグミの木に登っているときに捕獲されているので（10/23，記事），手取川河川敷に生育しているグミの果実に誘因されて移動してきた可能性がある。

（2）捕獲個体

性・年齢

i 全体の傾向

捕獲個体166頭のうち，性別の判明している165頭

のうち雄は64.8% (107頭), 雌は35.1% (58頭) で雄が多い傾向があった。これは、従来から言われているようにもともと雄のほうが広い行動圏を持つことと関係しているのであろう(米田, 1996)。2000~2003年の5月~11月の有害捕獲実績は36頭で, 雄77.8% (28頭), 雌22.2% (8頭) であり, 雄の比率が高かったが, 2004年の捕獲比率は雄が減少し, 雌が増えた結果となっている(表1, 表5)。

ii 成獣雌・子連れ雌

成獣雌44頭のうち, 10頭は子連れ雌で, しかも当歳子と思われる子グマを連れていたことも分かった。また, このうち7頭は標高100m以下の里山地

域で捕獲されたものであった。このことから小松市や加賀市近郊の里山地帯で繁殖している「里グマ」がいる可能性が示唆された(図6, 表1, 表6)。

iii 成獣雄

成獣雄の約2倍(85頭)捕獲され, そのうち金沢市, 小松市, 加賀市の3市で70.5% (60頭) 占めていた。これらの地域はほとんどが標高300m以下の里山地帯であった。堅果類の凶作の年はクマの行動圏が大きくなることが指摘されているので(米田, 1994), 2004年の石川県における里山における多数の捕獲個体は山地帯から移動してきた個体も多かったことが十分考えられる(図7)。

iv 亜成獣の分布

推定3歳以下(亜成獣として整理)の個体が, 36頭捕獲されていたが(成獣78.1%に対して21.8%), このうち, 母グマと連れだっただけ行動していたと思われる1~2歳の個体が多かった(24頭, 亜成獣の66.7%)。小松市吉竹町, 軽海町, 滝ヶ原町, 那谷町, 加賀市熊坂町などの小松市や加賀市の近郊の里山地帯で捕獲されている。このうち, 当歳子と推察される個体も認められることから里地周辺でクマが繁殖している可能性を示唆している(図8, 表6)。

捕獲時期

2004年のクマの捕獲(出没)の特色は, 7月下旬

表5 2000 - 2003年度のクマの有害捕獲個体の状況 (性・月別)

| (5月~11月) | | | |
|----------|-----------|----------|------------|
| 月 | (%) | (%) | 合計(%) |
| 5 | 1(2.8) | 1(2.8) | 2(5.6) |
| 6 | 8(22.2) | 1(2.8) | 9(25.0) |
| 7 | 7(19.4) | 3(8.3) | 10(27.8) |
| 8 | 6(16.7) | 2(5.6) | 8(22.2) |
| 9 | 4(11.1) | 1(2.8) | 5(13.9) |
| 10 | 2(5.6) | 0(0.0) | 2(5.6) |
| 11 | 0 | 0(0.0) | 0 |
| 計 | 28(77.8) | 8(22.2) | 36(100.0) |

表6 亜成獣(3歳以下)の捕獲状況(5~11月)

| 令 (推定) | 5~8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 合計 | | | |
|-----------|---|--|--|---|-----|----|----------|----------|
| | | | | | 個体数 | 割合 | | |
| 1 | | 9/18 (尾口村瀬戸) | 10/1 (小松市波佐羅) 10/2 (加賀市熊坂) 10/5 (加賀市熊坂) 10/11 (小松市軽海) 10/11 (小松市軽海) 10/12 (加賀市尾俣) 10/28 (小松市那谷) 10/28 (小松市那谷) | 11/3 (小松市沢) 11/3 (小松市沢) 11/5 (小松市吉竹) | 12 | 7 | 5 | |
| 2 | | 9/25 (小松市遊泉寺) 9/25 (小松市遊泉寺) 9/30 (加賀市熊坂) | 10/5 (白峰村白峰) 10/7 (辰口町宮竹) 10/9 (加賀市柏野) 10/12 (山中町菅谷) 10/16 (吉野谷村瀬波) 10/23 (辰口町山田) | 11/14 (津幡町北横根) 11/14 (津幡町北横根) 11/27 (山中町河鹿) | 12 | 8 | 4 | |
| 3 | 5/3 (河内村内尾) 7/19 (寺井町寺井) 8/17 (鶴来町白山) | 9/12 (加賀市宇谷) 9/22 (河内村板尾) 9/28 (河内村奥池) | 10/3 (山中町栢野) 10/6 (小松市滝ヶ原) 10/12 (辰口町灯台笹) 10/24 (鳥越村仏師ヶ野) 10/25 (辰口町灯台笹) 10/26 (加賀市山代) | | 12 | 7 | 5 | |
| 計 | | 3 | 7 | 20 | 6 | 36 | 22(61%) | 14(39%) |

推定年齢は, 捕獲者の推定によった。当歳子を「1歳」として扱っていると思われたため, 当歳子と分かっている個体も1歳として整理した。

からその兆しが認められ、9月20日ごろから10月にかけて顕著に多くなった。本年の捕獲を旬別に（10日間ごと）みると、5月から9月上旬まではそれぞれ5頭以下であったが、9月中旬に9頭となり、下旬には18頭捕獲されている。10月の上中旬にはそれぞれ26頭、24頭捕獲され、10月下旬には35頭も捕獲されている。これは後述するように、9月から10月にかけてカキヤクリ、リンゴなどの果実の熟期に合わせてクマが採餌のために里山地域に出没したことによるものと思われる（図9、図10）。2000～2003年の同時期の捕獲記録では（36頭）、全体の80.5%（29頭）が5～8月に捕獲されており、9～11月では19.4%（7頭）であった。つまり、通常の年の捕獲は夏頃に多く、秋には少ないという傾向が見られているので、2004年の捕獲時期の傾向は、特別珍しい年と言えるのであろう。

i 雌雄の捕獲時期

5月から8月までは成獣雌（推定4歳以上）は捕獲されておらず、8月までの捕獲数25頭のうち19頭が成獣雄（推定4歳以上）であった。9月に入ってから成獣雄とともに成獣雌も捕獲されるようになり、子連れ雌も捕獲されている。これらの捕獲状況から、カキヤクリなどの果実を求めて雌雄ともに山

地帯から里山帯に移動してきた可能性も否定できない。しかし、堅果類等の凶作時のクマの出没・行動などについては、不明な点が多く、今後検討すべき課題である（図9）。

ii 主な市町村の捕獲時期と捕獲数（9～11月）

金沢市は旬別の捕獲数では9月から11月までは数頭程度であったが、小松市、加賀市、辰口町の3市町で10月に顕著に多い傾向が認められた。これは、10月に特にこの3市町の里山地域でクマが出没・行動していたことを表していると思われる。10頭以上捕獲された市町村の状況は下記のとおりである（図11、表7）。

（金沢市）

金沢市では5月から11月まで27頭捕獲されているが、9月から11月の3か月間の旬別では3頭程度であった。しかし、クマの目撃や出没情報が非常に多く（金沢市情報および新聞記事などで550件）、金沢市内の115集落（地区）から出没情報があつた。これは、金沢市近郊の里山地帯にクマが出没したことと併せて、金沢市は中山間地の面積も多く、かつ人口が多いことから市民がクマに遭遇する機会が多かったことによるものであろう。

（小松市）

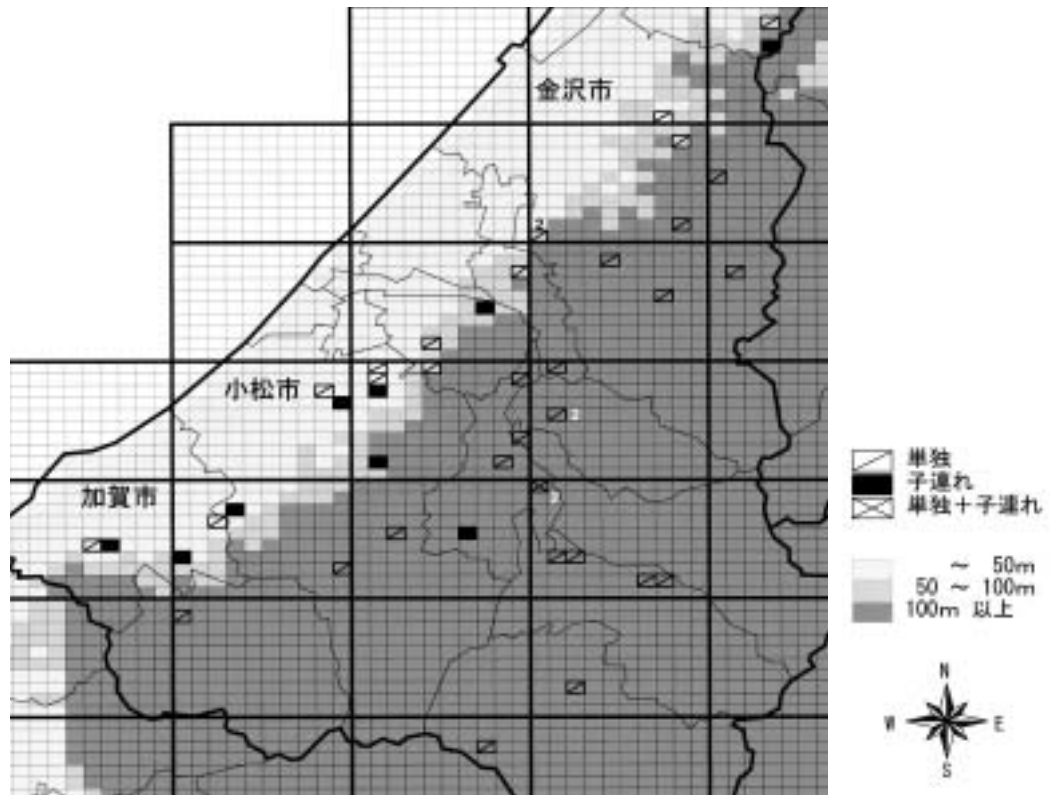


図6 子連れ雌と成獣雌の捕獲分布
（図中の数字は頭数。数字のないものはすべて1頭）

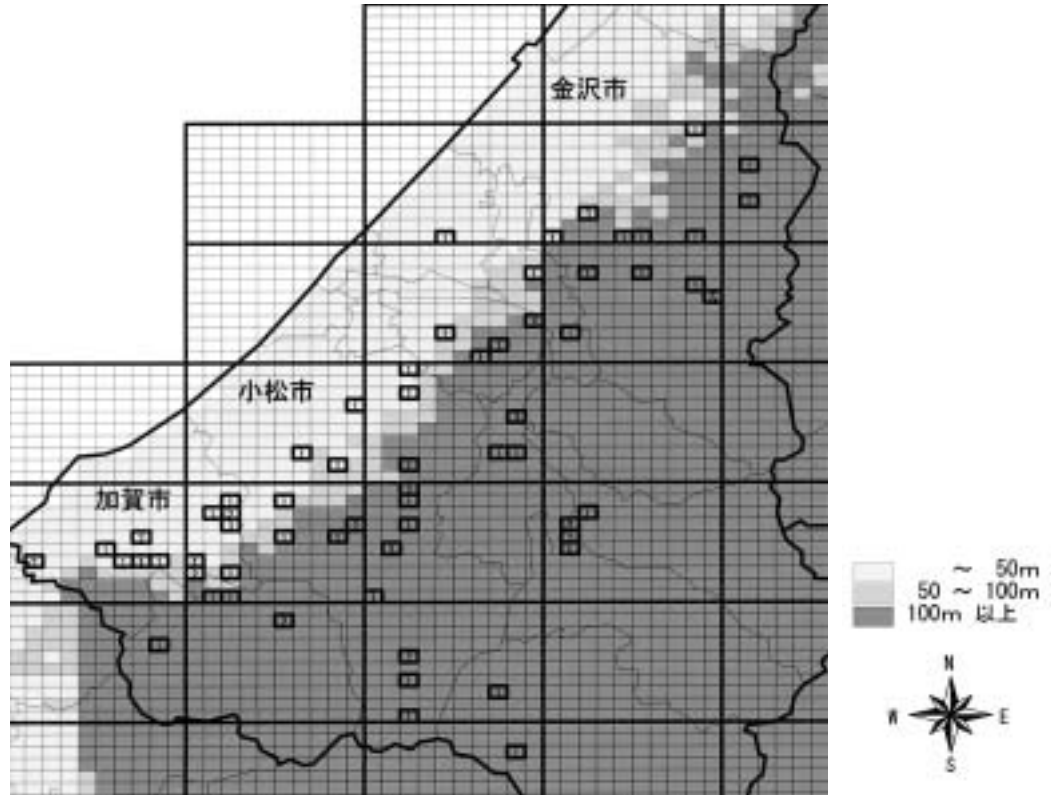


図7 成獣雄の捕獲分布 (の中の数字は捕獲数)

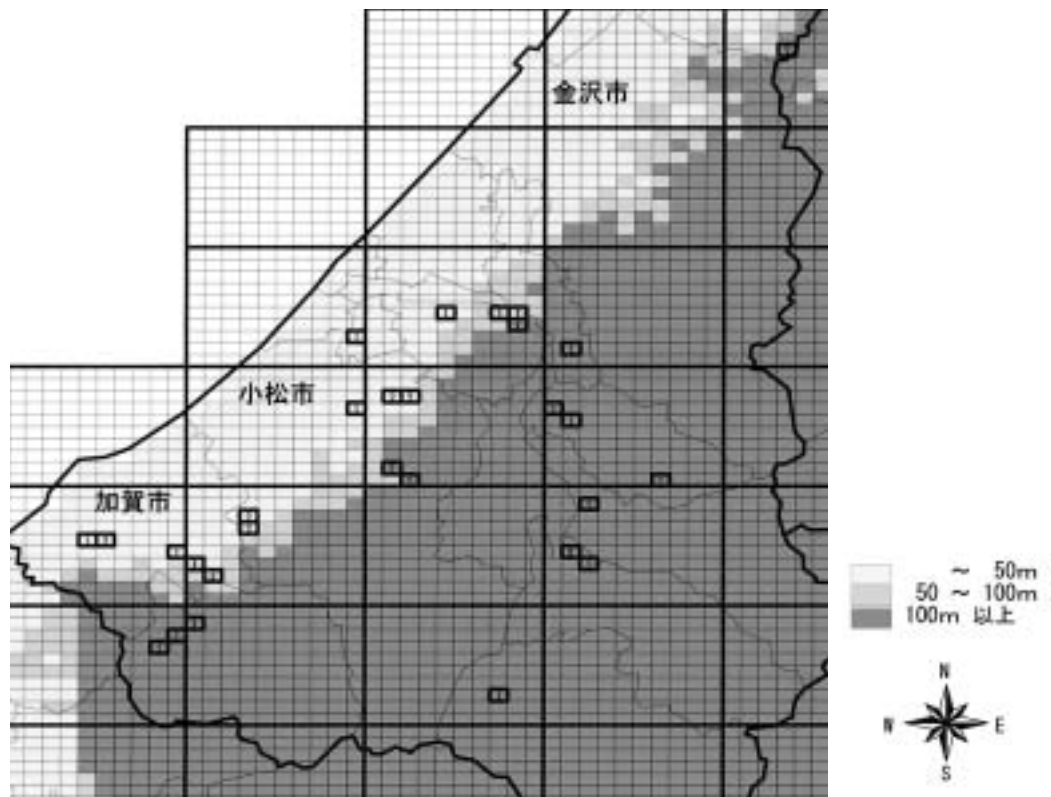


図8 亜成獣の捕獲分布 (の中の数字は捕獲数)

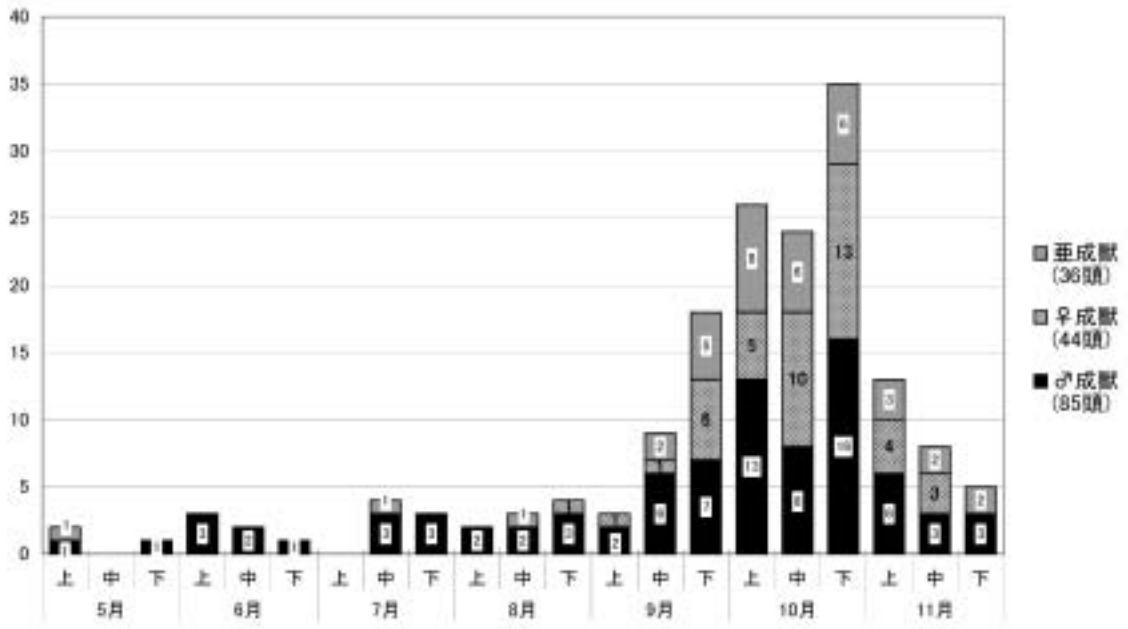


図9 石川県におけるクマ捕獲の推移（2004）

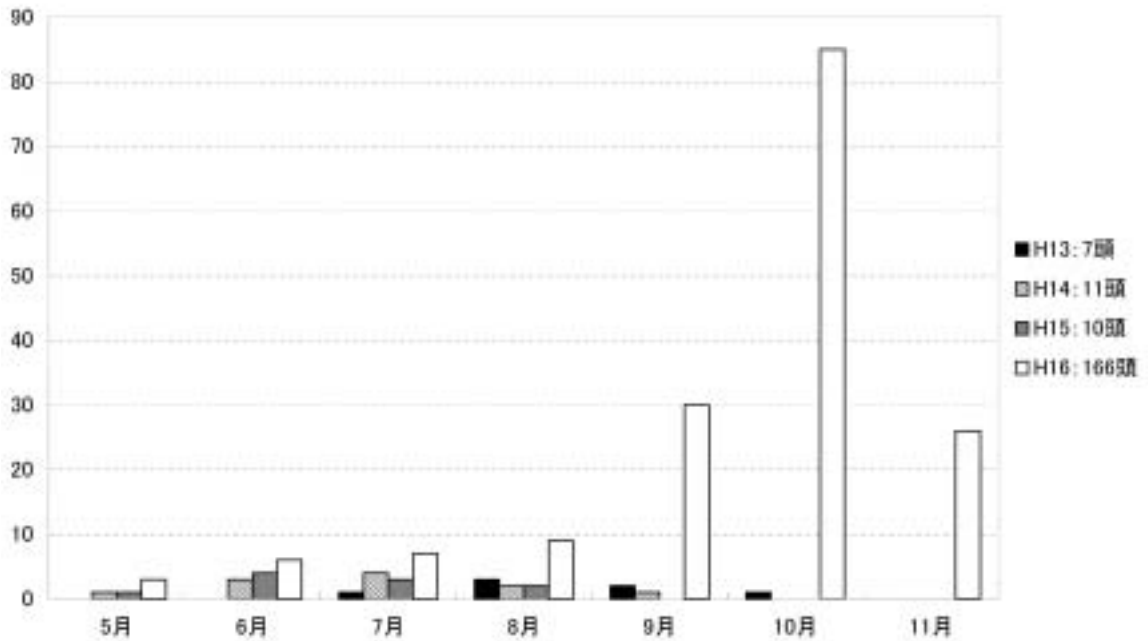


図10 石川県におけるクマの捕獲数の推移（2001 - 2004年 5 - 11月）

小松市では、40頭捕獲され、県内でもっとも多く捕獲された。5月から8月までに9頭捕獲されているが、6月は4頭とやや多かったものの5月及び7～8月では1～2頭程度である。旬別の捕獲数は9月中～10月上旬では3頭以内であったが、10月中～下旬、11月上旬には5頭を超え、10月で合計17頭捕獲された。
（加賀市）

加賀市では、33頭捕獲された。5月から8月までは2頭しか捕獲されていなかったが、9～10月で26頭、11月で5頭捕獲されている。旬別にみると、9月中～下旬でそれぞれ3頭程度であったが、10月上旬～下旬でそれぞれ5頭を超え、10月中には21頭捕獲されている。10月の捕獲数は県内で最も多かった。
（辰口町）

辰口町では5月から11月までに12頭捕獲された

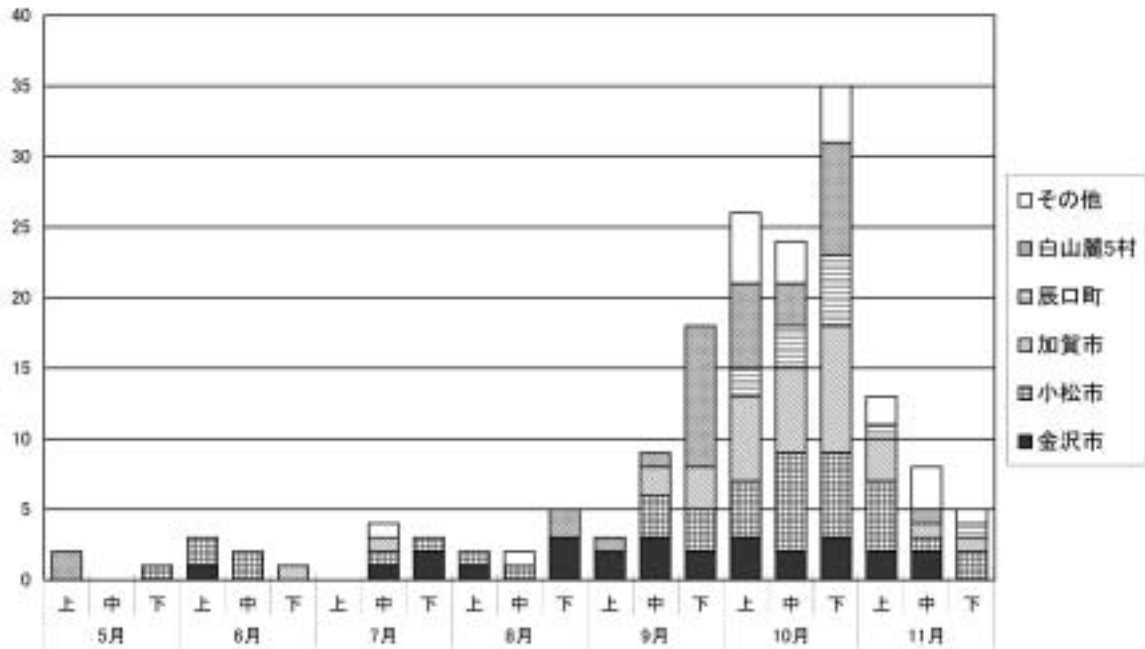


図11 市町村別のクマの捕獲数の推移 (5 - 11月)

表7 クマの月別捕獲数 (市町村別)

| | 5月 | | | 6月 | | | 7月 | | | 8月 | | | 9月 | | | 10月 | | | 11月 | | | 合計(頭) | | | | | | | |
|------|----|---|---|----|---|---|----|----|---|----|---|----|----|---|---|-----|---|---|-----|----|----|-------|----|----|----|---|---|----|-----|
| | 上 | 中 | 下 | 小計 | 上 | 中 | 下 | 小計 | 上 | 中 | 下 | 小計 | 上 | 中 | 下 | 小計 | 上 | 中 | 下 | 小計 | 上 | | 中 | 下 | 小計 | | | | |
| 金沢市 | | | | 1 | | | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 7 | 3 | 2 | 3 | 8 | 2 | 2 | 4 | 27 | | | | |
| 小松市 | | | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 6 | 4 | 7 | 6 | 17 | 5 | 1 | 2 | 8 | 40 | | | | |
| 加賀市 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | 2 | 3 | 5 | 6 | 6 | 9 | 21 | 3 | 1 | 1 | 5 | 33 | | | | |
| 松任市 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| 山中町 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 3 | 7 | 1 | | 1 | 2 | | 9 | | | | |
| 寺井町 | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 辰口町 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 3 | 5 | 10 | 1 | | 1 | 2 | | 12 | | | | |
| 鶴来町 | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 2 | 1 | | 3 | 1 | | | | | 5 | | | | |
| 河内村 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | | 5 | | | | |
| 吉野谷村 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | 3 | | | | | | 3 | | | | |
| 鳥越村 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 6 | 9 | | 1 | | 1 | | | 16 | | | | |
| 尾口村 | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | | 5 | | | | |
| 白峰村 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | 3 | 3 | 1 | | | 1 | | | | | | 5 | | | | |
| 津幡町 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 3 | | | 3 | | 4 | | | | |
| 計 | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 6 | 0 | 4 | 3 | 7 | 2 | 2 | 5 | 9 | 3 | 9 | 18 | 30 | 26 | 24 | 35 | 85 | 13 | 8 | 5 | 26 | 166 |

が、そのうち10頭が10月に捕獲された。旬別では、10月下旬に5頭捕獲されているのは、他の地域(小松市、加賀市)と同じ傾向であった。

(鳥越村)

鳥越村では16頭捕獲されているが、捕獲時期の傾向は他の地区(小松市、加賀市、辰口町)と同じく10月下旬に多い傾向を示している。下野地区、若原地区、瀬木野地区など大日川沿いの集落周辺で捕獲されているが、これらの地域は鳥越村でも平野部に位置する場所であり、白山麓における平野部での捕獲は珍しい事例である。

捕獲個体の放獣と再捕獲

2004年5月以降、県内で166頭捕獲されたが、小松市で2頭、金沢市で1頭合計3頭についてカブサ

イシン入りのスプレーを噴射するなどクマにストレスを与え、いわゆる「学習放獣」を行った。1頭は耳に標識を付けて放獣し、他の2頭(成獣雌)については、発信機を装着し、その行動を追究中である。また、10月15日に鶴来町坂尻で捕獲された成獣雌は、2000年8月15日に小松市丸山で捕獲・標識された個体であった(本件については、上馬(2004)で別に報告されている)。

2 出沒記録の結果

(1) クマの出沒市町村及び集落(地区)

2004年4月から12月までに収集したクマの目撃・痕跡などの出沒記録は8市町村の1,119件、石川県警察本部246件、新聞記事(朝日、読売、北陸中日、

北國の各4紙）513件総計1,878件あった。これらの記録は伝聞情報もあるので、不確実な記録もあるとみられるが、18市町村、400集落（地区）に出没や目撃があったことが分かった。うち10地区以上の出没が認められた市町村は、金沢市（115地区）、小松市（73地区）、加賀市（54地区）、津幡町（33地区）、鳥越村（27地区）、辰口町（22地区）、鶴来町（14地区）であった（表8及び付図-附表4）。

（2）被害記録

1,878件の記録から、特徴的な被害は下記のとおりである。

構築物の破壊と侵入被害

i 納屋の塀を破壊・侵入

これまで石川県では、蔵や倉庫などの土塀の中に営巣しているハチミツを狙って、クマが土塀や板塀等を壊した例は知られているが、構築物内に侵入する例は知られていなかった。以下の5地区はいずれも侵入被害であり、特に酒粕を食害された高池町の事例はきわめて珍しい被害である。侵入被害地は、いずれも山間集落の納屋に侵入したものであった。なお、加賀市熊坂町（9月25日）では板塀をはがされるだけの被害が記録されている。

金沢市七曲町（9月28日：石川県警資料）、大平沢町（9月30日、10月8日：石川県警資料）、大菱池町（10月6日：石川県警資料）、樫見町（10月

14日：石川県警資料）、高池町（10月21日：酒粕狙い；10月24日酒粕全部食害：金沢市資料）。

ii ガラスを破壊して侵入

金沢市折谷町（10月15日：金沢市資料）では、ハチ（ミツ）を狙って家屋のガラスを破ったものらしい。また、山中町今立町（10月19日：記事）の例は、家屋内に置いてあった食物（ゴミ袋に入っていたもの）を狙って侵入したとみられている。

墓石の倒壊被害

墓石を倒して墓の中に営巣しているハチミツ又はハチの子を採餌する例は、毎年1～2件の被害を聞く程度であるが、2004年は下記の10件が記録されている。それだけクマは里山地域に多く出没・徘徊し、食物を探索していたことを示唆している。

金沢市7件（金沢市資料）、加賀市1件（9月27日、記事）、小松市1件（10月1日、記事）、鶴来町1件（10月7日、鶴来町資料）

果樹被害

クマが里山に出没した大きな理由の一つが、カキやリンゴ、クリなどの存在があげられる。果樹は人家のそばにあるため必然的に、カキなどを食べに来たクマと人の遭遇率が高まったのであろう。金沢市の記録332件のうち約1/3（104件）はカキを求めてクマが出没した（金沢市資料）。これらの果実のうちクリは9月に、カキ、リンゴは10月に被害を被っ

表8 2004年度クマの出没情報のまとめ

| | 新聞記事 | | 県警調べ | | 市町村調べ | | 件数計 | 地区数計 (重複なし) |
|----------|------|-----|------|-----|-------|-----|------|----------------|
| | 件数 | 地区数 | 件数 | 地区数 | 件数 | 地区数 | | |
| 金沢市 | 198 | 91 | 20 | 16 | 332 | 111 | 550 | 115 |
| 小松市 | 115 | 51 | 82 | 42 | 211 | 67 | 408 | 73 |
| 加賀市 | 91 | 40 | 39 | 19 | 186 | 49 | 316 | 54 |
| 羽咋市 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| 松任市 | 4 | 4 | 1 | 1 | | | 5 | 4 |
| かほく市 | | | 11 | 5 | | | 11 | 5 |
| 山中町 | 27 | 11 | 8 | 6 | 48 | 16 | 83 | 21 |
| 根上町 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 |
| 寺井町 | 11 | 6 | 7 | 5 | | | 18 | 8 |
| 辰口町 | 33 | 16 | 22 | 11 | 86 | 22 | 141 | 22 |
| 鶴来町 | 4 | 4 | 14 | 9 | 47 | 14 | 65 | 14 |
| 河内村 | 2 | 2 | 7 | 6 | | | 9 | 7 |
| 吉野谷村 | 4 | 3 | 13 | 7 | | | 17 | 8 |
| 鳥越村 | 1 | 1 | 7 | 5 | 149 | 27 | 157 | 27 |
| 尾口村 | | | 5 | 4 | | | 5 | 4 |
| 白峰村 | 1 | 1 | 4 | 2 | | | 5 | 2 |
| 津幡町 | 20 | 12 | 4 | 3 | 60 | 32 | 84 | 33 |
| 志雄町 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 |
| 件数計 | 513 | | 246 | | 1119 | | 1878 | |
| 集落(地区)数計 | | 244 | | 143 | | 338 | | 400 |

ている傾向が認められる(下記参照)。

金沢市 カキ104件 リンゴ13件, クリ 7 件(以上金沢市資料), 小松市矢田野町リンゴ 1 件(10月31日, 記事), 加賀市黒瀬町リンゴ 2 件(10月 7 日, 10月23日, 記事), 津幡町カキ22件(津幡町資料)

ゴミ漁りの被害

これまで石川県内でゴミに依存して集落やキャンプ場などに出没した事例は知られていないが, 2004年10月20日はじめて小松市若杉町で発生した。長野県軽井沢町におけるクマの出没問題の多くは, 人のゴミ処理が不十分であると指摘されているので(玉谷ほか, 2004), クマの保護管理上, 懸念される一例である(小松市若杉町10月20日, 記事)。

クマに追われる被害

9月29日, 金沢市吉原町でクマが男子高校生を追いかけ, 校舎に体当たりした事例があった(記事)。山の中でクマに遭遇し, 追われて逃げた例は知られるが, これまで石川県内で町の中でクマに追われた例は知られていない。

クマの交通事故

これまで, 稀にクマの交通事故が報道されることはあったが, 本年のように多数の交通事故があった年は始めてである。県へ届けられた資料の他に下記の5件の記録があった(附表5)。

金沢市神谷内町(10月5日: 衝突; 金沢市情報), 小松市東山町(11月8日: 衝突: 国道416号: 記事), 加賀市熊坂(10月1日: 8号線: 死亡記事), 辰口町火釜(11月2日: 産業道路: 死亡記事), 鶴来町白山町(10月17日: 衝突, 鶴来町資料)。うち, 3頭の標本が県に届けられている(附表5)。

3 人身被害

石川県では1993年から2003年までの11年間で13件14人が被害に逢っているが(石川県, 2002a), 2004年度(4月から11月までの間)には, 5件5人が被害にあった。

このうち, 4月に山菜取りに行き発生している1件を除いて, 他の4件は9月から11月に発生している。事故概要は次のとおりである。

(1) 小松市遊泉寺町(9月25日 午前9時15分ごろ 発生)

小松市遊泉寺町のHTさん(男性, 71歳)がその奥さんと二人で, きのこ採りをしていたとき, 2頭いた子グマのうちの1頭に顔と腕を引っかかれたもの。その後, 同日, この2頭の子グマは捕獲された。

(2) 小松市軽海町(10月3日 午前8時40分ごろ 発生)

小松市八幡町のMMさん(男性, 57歳)が中海中学校付近を散歩していたが, 約10m前方にクマを発見したため, 「後ずさり」して避難したが, クマは突進してきて, MMさんは「はっきりした記憶はないが, 何mか飛ばされたような気がした」とのことであった。その際に8~9針程度縫うほどの傷を負った(記事及び鳥獣保護員聴取)。MMさんを襲ったこの個体は, 同軽海町でその後10月11日に捕獲された成獣雌と推察される(同日新保地区に放獣)。この成獣雌は同じ日に捕獲されている2頭(当歳子)の母グマと思われる。おそらく, MMさんを襲った周辺に子グマが潜んでいたため, 子グマに近づいたMMさんを襲ったものであろう(鳥獣保護員聴取)。

(3) 松任市村井町(10月8日 午前7時ごろ)

大学生(男性, 20歳)が家の玄関を出たところ, クマにでくわし左腕を引っかかれた。かすり傷程度(記事及び松任市資料)。この個体は推定7~8歳の成獣雄で菅波町, 剣崎町を経由して宮丸町で捕獲された。

(4) 金沢市四十万町(11月10日 午後6時20分ごろ)

金沢市南四十万町のMTさん(男性, 65歳)が, 四十万八幡神社裏から約50m入った山中にあるリンゴ畑でゴミを燃やそうとしたとき, 突然クマに襲われたもの。頭部, 右胸部裂傷, 左手噛み傷, 両足大腿部打撲傷。1か月程度の負傷(県警資料)。金沢市はその翌日, 四十万町で同個体と思われる成獣雌(推定6歳, 約70kg)を捕獲している。同個体の胃にはカキの種子が入っていたことが確認されている。

4 2004年の出没の背景

(1) ブナ科植物等の堅果類の実り

2004年に非常に多かったクマの出没は, 山地帯におけるブナなどの堅果類の実りが影響していると言われている。ブナ類の凶作はクマに影響を与えることは従来から指摘されている(三浦, 1998; 水野ほか, 1985; 米田, 1994)。林野庁の調査によれば, 2004年秋のブナ等の結実状況は, 日本海側地域では約90%が凶作としている(林野庁, 2004)。白山地域におけるブナの実りは, 1981年以降24年間で6回の豊作年, 3回の並作年, 15回の凶作年があったとみられているが, 2001年以降は凶作と並作が隔年に

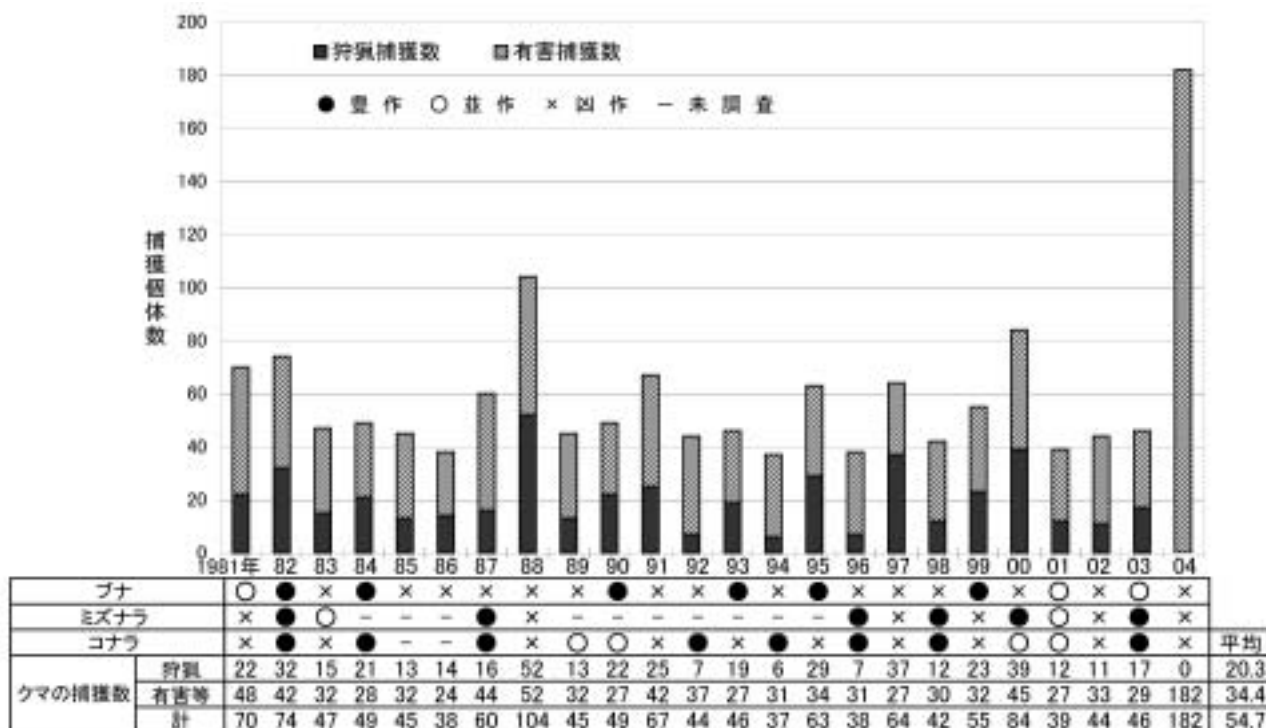


図12 石川県におけるブナの結実状況とツキノワグマの捕獲数（1981～2004）

堅果類の豊凶資料は石川県林業試験場小谷二郎（未発表）による（データの一部は白山自然保護センター）。クマの捕獲数は石川県自然保護課資料。

豊凶の基準（1 m²あたりの個数）ブナ：豊作 - 100個以上 並作 - 10～100個 凶作 - 10個未満 ミズナラ・コナラ：豊作 - 30個以上 並作 - 10～30個 凶作 - 10個未満

起きており、2004年は凶作の年であった。ミズナラとコナラについても2001年以降、隔年結果で2004年は凶作の年であった（小谷，私信）。2004年のブナ，ミズナラ，コナラ 3種の作柄は、前年の気象の影響で「凶作」が予測されていたと言われている。ブナ科3種のその年の実りは、「前年の夏の気温が花芽分化を促進し、花芽の生長を左右することが知られており、2003年の夏の気温が極端に低かったため、花芽はほとんど生長せず、結実しなかった」（小谷，私信）と言われている。しかし、1981年以降、白山地域でブナ科3種が凶作となった年は1988年、1997年、2002年の3回知られているが、クマが異常出沒し、多数捕獲されていない。また、1986年は全国的に凶作年であり、東北地方ではクマの異常出沒や有害捕獲数の増加など、ブナの凶作の影響があったとされているが（米田，1994）、白山地域では顕著な影響は見られていない。しかし、1988年と1997年には、クマの狩猟による捕獲数が平均捕獲数を超えている程度である（年平均20.7頭のところ1988年は52頭、1997年は37頭）。凶作年のクマにもたらす影

響については、「凶作」の程度によって異なると思われるが、凶作年でも、10個/m²程度結実していた年（1988，1997，2002年）（小谷，私信）と2004年のようにほとんど結実しなかった「大凶作」の年では、その影響の出方が異なるようである。

2004年におけるブナ科植物の堅果類は、ほとんど実りがなく、クマに大きな影響を与えたと推察されるが（橘・八神，印刷中）、堅果類の生産性とクマの出沒の因果関係については、今後、モニタリングを行い、豊凶を事前に予測するシステムを構築する必要がある（図12）。

一方、里山で分布するアベマキとクヌギの2種のブナ科植物は、結実する2年前の夏（2002年）に花芽が分化するので、2003年の冷夏の影響はなく、2004年は、普通に結実していたと言われている（小谷，私信）。したがって、2004年秋に捕獲されたクマの胃内容物のドングリは（14例：附表1）、アベマキかクヌギのドングリであった可能性がある。

（2）里山の環境の変化

石川県においてクマが出沒した背景の一つに里山



写真1 採り残されたカキ
吉野谷村, 2004年12月25日撮影。

環境の変化があげられる。今日、日本各地の里山は人口の減少、高齢者の増加と若年層の減少、耕作地の減少と荒廃、植林地の放置など地域社会を維持していく上で、大きな課題を抱えている。富樫(2003)によれば、里山の問題は、草地の減少、林地の手入不足、過疎化・高齢化、耕作放棄、廃棄物投棄などの諸現象と指摘しているが、このような里山環境がクマ、サル、イノシシなどの野生動物の生息場所を増加させ、兼ねて農林作物被害をもたらしていると思われる。獣類が人と里地に慣れ、被害を与えてきた過程は、最初は放棄された農耕地や果樹園での採食、ついで周辺部への進出、生産地域への本格的な侵入と定着に至ることが指摘されている(三浦, 1999)。島根県や神奈川県における獣類による作物被害の拡大要因として減反政策の結果による中山間地の耕作放棄地の増大をあげている(神崎, 2000; 神崎・金子, 2001; 小寺ほか, 2001)。

一方、林地の課題については、浦山(1998)は、クマの里山への分布拡大要因として山林利用の変化をあげ、植林地の利用放棄と植生の遷移により、クマが好むミズナラなどが繁茂していることを指摘している。また、里山の放置された薪炭林が成長し、コナラが大径木化して広葉樹林が増え、里山の奥山化が進み、クマが利用しやすい環境に変化してきたことも重要な要因と指摘されている(自然環境研究センター, 2004)。前節であげたように、石川県に

おける45年生以上の大径木のある天然林は1970年から2000年の30年間で約5倍も増えており(12市町村平均)、この中には里山地域の大径木化した広葉樹林も含まれている。さらに、里山帯のカキやクリなどの果実類の放置も、直接的にクマやサルたちを里山に誘引していると考えられる(写真1)。

長野市の里山地域(浅川地区)では、完全に人里に定着し、冬眠も人里の森林内での「里グマ」についてすでに報告されており(前河ほか, 2000)、石川県においても、子連れグマが里山地域で認められているので「里グマ」がいる可能性がある。里山に定着する可能性の高いクマの保護管理と里山の管理については今後の地域社会の振興上大きな課題である。

今後、石川県における「里グマ化」の実態を把握するとともに「里グマ」を増やさない里山整備が必要である。人間とクマはこれまで「一定の境界線」をもって共存してきたと思われるが(従前の里山が一定の境界線になっていたが)、今日、里山地域の「境界線」が崩壊しつつあることは否めない現実である。今後、新しい境界線をつくるための里山整備を行い、クマなどの野生鳥獣と人の関係を再構築することが急がれる。

文 献

- 花井正光(1980)ツキノワグマの分布について。第2回自然環境保全基礎調査、動分布調査報告書(哺乳類)全国版、(財)日本野生生物研究センター、69-86。
- 石川県(2002a)特定鳥獣保護管理計画。28。
- 石川県(2002b)特定鳥獣保護管理計画に係る個体数調整事務取扱要領。19。
- 環境庁(1990)第2回自然環境基礎調査-植物編。
- 神崎伸夫(2000)中山間地におけるイノシシ管理。野生鳥獣による農林業への被害と対策技術研修会概要、農林水産省中国農業試験場、25-29。
- 神崎伸夫・金子雄二(2001)神奈川県藤野町におけるニホンイノシシによる農作物被害と被害対策の現状。ワイルドライフ・フォーラム6(4)、野生動物保護学会、155-160。
- 紘野義夫(編)(1977)石川県の自然環境第一分冊地形・地質。石川県、128。
- 小寺祐二・神崎伸夫・金子雄二・常田邦彦(2001)島根県石見地方におけるニホンイノシシの環境選択。野生生物保護6(2)、野生生物保護学会、119-129。
- 前河正昭・Huygenns, O.C・Car, M.M.・後藤光章・岸元良輔・Pelton, M.R.・林秀剛(2000)長野市郊外で捕獲したツキノワグマの行動圏。長野県自然保護研究所紀要、第3巻、61-65。

- 米田一彦（1996）山でクマに会う方法．山と溪谷社，199．
- 三浦慎悟（1999）野生動物の生態と農林業被害．全国林業改良普及協会，174．
- 水野昭憲・野崎英吉（1985）白山山系のツキノワグマの食性．森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究，環境庁，38 - 43．
- 水野昭憲・野崎英吉・八神徳彦（1985）白山山系手取川上流域におけるツキノワグマの分布と生息環境．森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究，環境庁，9 - 21．
- 西口親雄（1996）ブナを楽しむ．岩波新書，226．
- 林野庁（2004）ブナ等の結実状況に関する緊急調査について．5．
- 橘由美・八神徳彦（印刷中）石川県小松市におけるツキノワグマの出没状況．石川県林業試験場研究報告，35．
- 自然環境研究センター（2004）平成15年度里山生態系保全調査報告書．石川県，181．
- 玉谷宏夫・田中純平・小山克・樋口洋・今野万里子・谷上綾・南正人（2004）ツキノワグマに荒らされないゴミ箱の設置とその効果 - 長野県軽井沢町での事例．第10回野生生物保護学会大会要旨集，74．
- 富樫均（2003）浅川地域の主体 - 環境系のダイナミズム．里山としての長野市浅川地区，長野県自然保護研究所，89 - 90．
- 上馬康生・野崎英吉（印刷中）石川県におけるツキノワグマの奥山放獣試験と長距離移動例．石川県白山自然保護センター研究報告，31．
- 浦山佳恵（1998）長野県戸隠村におけるツキノワグマと住民生活．長野県自然保護研究所紀要，1，43 - 57．
- 山梨県（2001）サル，イノシシ，クマによる果樹被害の実態．農林業に対する鳥獣害防止のための調査研究，山梨県環境科学研究所，48 - 63．
- 米田政明（1994）日本の森林とツキノワグマの保護・管理．森林科学，11，32 - 42．

附表1 クマ捕獲調書整理一覧表(2004年5-11月) その1

| NO | 捕獲年月日 | 捕獲場所 | | | メッシュ番号 | 性別 | 推定年齢 | 体重(kg) | 体長(cm) | 体高(cm) | 前掌幅(cm) | 採取部位 | 胃内容物 | 備考 | 標高 |
|----|------------|------|-------|---------|----------|----|-------|--------|--------|--------|---------|------------|------------|-------------|-----|
| 1 | 2004/5/3 | 石川郡 | 河内村 | 内尾谷 | 54364506 | | 3 | 60 | 100 | 80 | 10 | 歯p4 | | | |
| 2 | 2004/5/3 | 石川郡 | 白峰村 | 大田谷 | 54361478 | | 5 | 60 | 130 | 55 | 10 | 歯p4 大腿骨 | ドングリ,アザミ | | |
| 3 | 2004/5/29 | 小松市 | 新保町 | | 54362402 | | 9 | 90 | 135 | 55 | 11 | 歯p4 大腿骨 | | | |
| 4 | 2004/6/4 | 金沢市 | 上涌波町 | | 54366598 | | 4 | 60 | 100 | 55 | 9 | 歯p4 | イチゴ | | |
| 5 | 2004/6/4 | 小松市 | 赤瀬町 | | 54363358 | | 6 | 95 | 125 | 68 | 10 | 歯p4 大腿骨 | | | |
| 6 | 2004/6/6 | 小松市 | 大杉町 | | 54363400 | | 9 | 85 | 130 | 63 | 9.5 | 歯p4(?) 大腿骨 | | | |
| 7 | 2004/6/19 | 小松市 | 新保町 | | 54362432 | | 5 | 70 | 127 | 44 | 10 | 歯p4(?) 大腿骨 | | | |
| 8 | 2004/6/19 | 小松市 | 花立町 | | 54362452 | | 9 | 110 | 132 | 55 | 9 | 歯p4(?) 大腿骨 | | | |
| 9 | 2004/6/30 | 加賀市 | 上野町 | イ295付近 | 54363441 | | ad | 80 | 136 | 80 | 13 | 歯p4 | スモモ(果実) | | |
| 10 | 2004/7/14 | 小松市 | 上荒屋町 | | 54363385 | | 5-6 | 70 | 122 | 53 | 10 | 歯p4 | | | |
| 11 | 2004/7/16 | 加賀市 | 柏野町 | | 54363322 | | 4 | 60 | 120 | 60 | 10.5 | 歯p4 大腿骨 | ヌカ,草類 | | |
| 12 | 2004/7/18 | 金沢市 | 畠尾町 | | 54365559 | | 8 | 90 | 123 | 62 | 11 | 歯p4 | ハチミツ | | |
| 13 | 2004/7/19 | 寺井町 | 寺井 | | 54365329 | | 3 | 30 | 80 | 50 | 10 | 歯p4 | | | |
| 14 | 2004/7/25 | 小松市 | 木場町 | | 54364326 | | 6 | 70 | 130 | 68 | 10 | 歯p4 大腿骨 | | | |
| 15 | 2004/7/27 | 金沢市 | 畠尾町 | | 54365559 | | 10 | 130 | 145 | 63 | 11 | 歯p4 | ハチミツ | | |
| 16 | 2004/7/31 | 金沢市 | 田ノ島町 | | 54366631 | | 9 | 90 | 120 | 67 | 11 | 歯p4 | ハチミツ | | |
| 17 | 2004/8/1 | 小松市 | 遊泉寺町 | | 54364472 | | 6 | 70 | 130 | 70 | 11 | 歯p4(?) 大腿骨 | | | |
| 18 | 2004/8/8 | 金沢市 | 畠尾町 | | 54365559 | | 8 | 80 | 110 | 80 | 11 | 歯p4 | クミ皮,ハチミツ | | |
| 19 | 2004/8/14 | 小松市 | 花立町 | | 54362452 | | 6 | 80 | 136 | 66 | 10 | 歯p4(?) 下顎骨 | | | |
| 20 | 2004/8/17 | 石川郡 | 鶴来町 | 白山町 | 54365511 | | 3 | 30 | 90 | 55 | 8 | 歯p4 大腿骨 | ハチミツ,草等 | | |
| 21 | 2004/8/20 | 金沢市 | 畠尾町 | | 54365559 | | 6 | 60 | 114 | 60 | 10 | 歯p4 | カミゼ科,ハチミツ | | |
| 22 | 2004/8/27 | 石川郡 | 鳥越村 | 河原山 | 54363561 | | ad | 85? | 130 | 70 | 10 | 歯p4 大腿骨 | | | |
| 23 | 2004/8/28 | 金沢市 | 山科町 | | 54366522 | | 10 | 130 | 130 | 75 | 12 | 歯p4 | リンゴ,ハチミツ | | |
| 24 | 2004/8/29 | 金沢市 | 畠尾町 | | 54365559 | | 11 | 90 | 130 | 70 | 12 | 歯p4 | ハチミツ | 虫歯 | |
| 25 | 2004/8/30 | 石川郡 | 尾口村 | 女原 | 54363531 | | ad | 約50 | 110 | 69 | | - | | | |
| 26 | 2004/9/1 | 金沢市 | 熊走町 | | 54365557 | | 5 | 60 | 110 | 65 | 8 | 歯p4 | クミカキ,ハチミツ | | |
| 27 | 2004/9/8 | 石川郡 | 鳥越村 | 仏師ヶ野 | 54363551 | | ad | 約80 | 137 | 63 | 11 | - | | | |
| 28 | 2004/9/8 | 金沢市 | 寺津町 | | 54365568 | | 7 | 100 | 120 | 75 | 11 | 歯p4 | カキ | | |
| 29 | 2004/9/12 | 加賀市 | 宇谷町 | | 54363363 | | 3 | 50 | 125 | 70 | 10 | 歯p1-1 | ヌカ,草類 | | |
| 30 | 2004/9/13 | 加賀市 | 山代温泉町 | 22区 | 54363330 | | 7 | 100 | 125 | 55 | 11 | 歯p4 | カキ,草類 | | |
| 31 | 2004/9/14 | 金沢市 | 二俣町 | | 54366661 | | 5 | 50 | 100 | 45 | 8 | 歯p4 | 無し | | |
| 32 | 2004/9/15 | 金沢市 | 湯涌曲町 | | 54365671 | | 8 | 70 | 105 | 55 | ? | 歯p4 | クリ | | |
| 33 | 2004/9/17 | 金沢市 | 住吉町 | | 54365572 | | 11 | 120 | 125 | 70 | 11 | 歯p4 | 無し | | |
| 34 | 2004/9/17 | 小松市 | 岩上町 | | 54363482 | | 6 | 約70 | 120 | 70 | 10 | 歯p4 | 無し | | |
| 35 | 2004/9/17 | 小松市 | 里川町 | | 54364492 | | 4 | 約35 | 96 | 55 | 8 | 歯p4 | 無し | | |
| 36 | 2004/9/17 | 小松市 | 赤瀬町 | | 54363369 | | 6 | 約80 | 130 | 75 | 11 | 下顎骨 | 無し | | |
| 37 | 2004/9/18 | 石川郡 | 尾口村 | 瀬戸 | 54363532 | | 1(当歳) | 約15 | 73 | 42 | 6.5 | - | | | |
| 38 | 2004/9/22 | 石川郡 | 河内村 | 板尾 | 54364551 | | 3 | 約40 | 100 | 50 | 10 | 下顎骨 歯p4 | | | |
| 39 | 2004/9/22 | 石川郡 | 鳥越村 | 相滝 | 54364418 | | 4-5 | 約60 | 110 | 53 | 9 | 頭骨 | | | |
| 40 | 2004/9/22 | 金沢市 | 三小牛町 | | 54366504 | | 12 | 140 | 138 | 75 | 11 | 歯 | カキ,リンゴ,ウド | | |
| 41 | 2004/9/24 | 石川郡 | 白峰村 | 桑島 | 54362427 | | 4 | 30 | 100 | 45 | 7.5 | 歯p4 大腿骨 | クリ | | |
| 42 | 2004/9/23 | 石川郡 | 鳥越村 | 河原山 | 54363561 | | 7 | 70 | 130 | 65 | 9.5 | 頭骨 大腿骨 | | | |
| 43 | 2004/9/24 | 金沢市 | 大平沢町 | | 54365575 | | 7 | 80 | 110 | 60 | 10 | 歯 | カキ | | |
| 44 | 2004/9/25 | 小松市 | 遊泉寺町 | | 54364472 | | 2 | 23 | 82 | 33 | 6 | 歯 | 無し | | |
| 45 | 2004/9/25 | 小松市 | 遊泉寺町 | | 54364472 | | 2 | 20 | 80 | 32 | 6 | 歯 | 無し | | |
| 46 | 2004/9/26 | 石川郡 | 白峰村 | 白峰(青柳線) | 54362522 | | 6 | 60 | 120 | 53 | 8.5 | 歯p4 大腿骨 | クリ | | |
| 47 | 2004/9/27 | 小松市 | 波佐谷町 | | 54364318 | | 7 | 75 | 125 | 59 | 10 | 歯p4 大腿骨 | 無し | | |
| 48 | 2004/9/28 | 石川郡 | 河内村 | 奥池 | 54364560 | | 3 | 20 | 65 | 40 | 8 | 歯 | クリ | | |
| 49 | 2004/9/28 | 石川郡 | 鳥越村 | 下野 | 54364458 | | 6-7 | 70 | 116 | 68 | 10 | 頭骨 大腿骨 | ハチミツ(ハチの子) | | |
| 50 | 2004/9/28 | 加賀市 | 細坪町 | | 54363246 | | 4 | 50 | 95 | 60 | 9 | 歯 | カキ,草類 | 子連れ(2頭) | 40 |
| 51 | 2004/9/29 | 石川郡 | 尾口村 | 尾添 | 54363516 | | ad | 100 | 120 | 53 | 9 | - | | | |
| 52 | 2004/9/29 | 加賀市 | 細坪町 | 水73 | 54363245 | | 5 | 80 | 135 | 70 | 10 | 歯p4 | カキ | | |
| 53 | 2004/9/30 | 石川郡 | 白峰村 | 大道谷 | 54361477 | | 6 | 80 | 130 | 55 | 9 | 歯p4 大腿骨 | クリ | | |
| 54 | 2004/9/30 | 石川郡 | 鳥越村 | 阿手 | 54363456 | | 4 | 40 | 107 | 48 | 9 | 頭骨 | | 子連れ(1頭当歳) | 270 |
| 55 | 2004/9/30 | 加賀市 | 熊坂町 | 子38-1 | 54363255 | | 2 | 25 | 110 | 45 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 56 | 2004/10/1 | 石川郡 | 鳥越村 | 下野 | 54364458 | | ad | 100 | 130 | 58 | 9.5 | 歯p4 大腿骨 | カキ | | |
| 57 | 2004/10/1 | 小松市 | 尾小屋町 | | 54363452 | | 5 | 50 | 114 | 67 | 9 | 歯p4 子宮 卵巣 | 無し | | |
| 58 | 2004/10/1 | 小松市 | 波佐羅町 | | 54364402 | | 1 | 6.5 | 48 | | 5.4 | 全体 | | | |
| 59 | 2004/10/2 | 石川郡 | 尾口村 | 瀬戸 | 54363532 | | 6 | 約80 | 123 | 68 | 9 | - | | | |
| 60 | 2004/10/2 | 石川郡 | 鶴来町 | 坂尻町 | 54365479 | | 4 | 30 | 90 | 60 | 10 | 歯p4 大腿骨 | カキ,草等 | | |
| 61 | 2004/10/2 | 加賀市 | 熊坂町 | へ51 | 54363255 | | 1 | 20 | 75 | 40 | 7 | - | カキ | | |
| 62 | 2004/10/3 | 江沼郡 | 山中町 | 栢野町 | 54362268 | | 3 | 45 | 110 | 60 | 9.5 | 歯p4 | | | |
| 63 | 2004/10/3 | 小松市 | 菩提町 | | 54363355 | | 5 | 60 | 110 | 60 | 10 | 歯p4 大腿骨 | 無し | | |
| 64 | 2004/10/4 | 石川郡 | 鶴来町 | 中島町 | 54364591 | | 6 | 80 | 110 | 60 | 10 | 大腿骨 | カキ,草等 | | |
| 65 | 2004/10/4 | 金沢市 | 中戸町 | | 54366505 | | 8 | 100 | 110 | 65 | 10 | 歯 | カキ | | |
| 66 | 2004/10/5 | 石川郡 | 白峰村 | 白峰 | 54362427 | | 2 | 20 | 60 | 30 | 5 | 歯p4 大腿骨 | クリ | | |
| 67 | 2004/10/5 | 石川郡 | 鳥越村 | 若原 | 54364458 | | 8 | 120 | 144 | 74 | 11 | 歯p4 | | | |
| 68 | 2004/10/5 | 石川郡 | 吉野谷村 | 市原 | 54363572 | | 4-5 | 30 | 86 | 44 | 8 | 頭骨 | カキ | | |
| 69 | 2004/10/5 | 加賀市 | 上野町 | 295 | 54363441 | | 7-8 | 120 | 148 | 70 | 14 | 歯p4 | カキ | | |
| 70 | 2004/10/5 | 加賀市 | 熊坂町 | レ92-1池内 | 54363254 | | 1 | 25 | 60 | 40 | 7 | 歯p4 | カキ | | |
| 71 | 2004/10/5 | 金沢市 | 山科町 | | 54366522 | | 6 | 80 | 120 | 55 | 8 | 歯 | リンゴ | | |
| 72 | 2004/10/6 | 小松市 | 滝ヶ原町 | | 54363363 | | 3 | 35 | 89 | 45 | 7 | 歯p4 | クリ | | |
| 73 | 2004/10/7 | 加賀市 | 黒瀬町 | ヨ92 | 54363257 | | 5-6 | 100 | 135 | 64 | 10 | 歯p4(?) 大腿骨 | カキ | | |
| 74 | 2004/10/7 | 能美郡 | 辰口町 | 宮竹 | 54365447 | | 4 | 60 | 120 | 50 | 10 | 歯p4 | カキ | 子連れ(1頭開け2歳) | 70 |
| 75 | 2004/10/7 | 能美郡 | 辰口町 | 宮竹 | 54365447 | | 2 | 40 | 80 | 35 | 7 | 歯p4 | カキ | | |
| 76 | 2004/10/8 | 金沢市 | 金丸町 | | 54366508 | | 5 | 70 | 105 | 50 | 9 | 歯 | ハチミツ,カキ | | |
| 77 | 2004/10/8 | 松任市 | 宮丸町 | | 54366404 | | 7-8 | 100 | 120 | 80 | 11 | 歯p4 大腿骨 | ドングリ,大豆 | | |
| 78 | 2004/10/9 | 石川郡 | 河内村 | 久保 | 54364551 | | 6 | 90 | 130 | 60 | 15 | 頭骨 大腿骨 | 無し | | |
| 79 | 2004/10/9 | 江沼郡 | 山中町 | 滝町 | 54363302 | | 6 | 100 | 135 | 63 | 11 | 歯p4 | | | |
| 80 | 2004/10/9 | 加賀市 | 柏野町 | 6(田) | 54363321 | | 2 | 25 | 68 | 40 | 8.5 | 歯p4 | カキ | | |
| 81 | 2004/10/10 | 加賀市 | 上野町 | | 54363441 | | 4 | 50 | 120 | 50 | 10 | 歯p4 | カキ | | |
| 82 | 2004/10/11 | 小松市 | 軽海町 | | 54364471 | | 5-6 | 43 | 111 | 55 | 8 | <発信器装着> | | 放獣,子連れ(2頭) | 30 |
| 83 | 2004/10/11 | 小松市 | 軽海町 | | 54364471 | | 当歳1 | 20 | 75 | 33 | 6 | - | クリ | | |

林・野崎：石川県におけるツキノワグマの出没と捕獲（2004年）

附表1 クマ捕獲調書整理一覧表（2004年5 - 11月） その2

| NO | 捕獲年月日 | 捕獲場所 | | メッシュ番号 | 性別 | 推定年齢 | 体重 (kg) | 体長 (cm) | 体高 (cm) | 前掌幅 (cm) | 採取部位 | 胃内容物 | 備考 | 標高 |
|-----|------------|------|-------|--------|----|------|---------|---------|---------|----------|-----------|-----------|--------------|-----|
| 84 | 2004/10/11 | 小松市 | 軽海町 | | | 当歳1 | 20 | 75 | 33 | 6 | - | クリ | | |
| 85 | 2004/10/12 | 石川郡 | 鳥越村 | 仏師ヶ野 | | 5-6 | 75 | 125 | 60 | 10 | 頭骨 | | | |
| 86 | 2004/10/12 | 江沼郡 | 山中町 | 菅谷町 | | 2 | 30 | 80 | 45 | 8 | 歯p4 | | | |
| 87 | 2004/10/12 | 加賀市 | 尾俣町 | | | 1 | 25 | 60 | 40 | 7 | 歯p4 | カキ | | |
| 88 | 2004/10/12 | 加賀市 | 尾俣町 | | | 4 | 40 | 115 | 54 | 9 | 卵巣 | ドングリ | 子連れ | 70 |
| 89 | 2004/10/12 | 加賀市 | 河南町 | | | 8 | 125 | 140 | 68 | 11 | 歯p4 | カキ | | |
| 90 | 2004/10/12 | 能美郡 | 辰口町 | 灯台笹 | | 3 | 70 | 105 | 47 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 91 | 2004/10/13 | 加賀市 | 永井町 | | | 7 | 120 | 140 | 65 | 11 | 歯P4 | ドングリ | | |
| 92 | 2004/10/13 | 能美郡 | 辰口町 | 岩本 | | 6 | 120 | 142 | 65 | 14 | 歯p4 | カキ | | |
| 93 | 2004/10/14 | 石川郡 | 吉野谷村 | 上吉野 | | 10以上 | 65 | 130 | 55 | 8 | 頭部 | | | |
| 94 | 2004/10/14 | 金沢市 | 釣部町 | | | 6 | 100 | 125 | 64 | 9 | 歯 | カキ | | |
| 95 | 2004/10/15 | 石川郡 | 鶴来町 | 坂尻町 | | 5? | 約40 | 90 | 50 | 8 | - | カキ,リンゴ等 | H12.8の放獣個体 | |
| 96 | 2004/10/15 | 小松市 | 若杉町 | | | 5 | 70 | 125 | 70 | 10 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 97 | 2004/10/16 | 石川郡 | 吉野谷村 | 瀬波 | | 2 | 15 | 60 | 40 | 5 | 頭部 | | | |
| 98 | 2004/10/16 | 加賀市 | 分校町 | | | 7 | 110 | 143 | 65 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 99 | 2004/10/16 | 小松市 | 赤瀬町 | | | 5 | 55 | 118 | 55 | 10 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 100 | 2004/10/17 | 加賀市 | 宇谷町 | | | 5 | 70 | 120 | 50 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 101 | 2004/10/18 | 金沢市 | 小原町 | | | 6 | 78 | 125 | 55 | 9.5 | 歯 | カキ,キノコ | | |
| 102 | 2004/10/18 | 能美郡 | 辰口町 | 徳山 | | 6 | 80 | 115 | 75 | 7.5 | 歯p4 | カキ,ドングリ | | |
| 103 | 2004/10/19 | 小松市 | 大杉町 | | | 4 | 50 | 115 | 56 | 8.7 | 歯p4 | 無し | | |
| 104 | 2004/10/19 | 小松市 | 埴田町 | | | 5-6 | 60 | 132 | 55 | 9.5 | 毛 | | 放獣10/29発信機装着 | |
| 105 | 2004/10/20 | 江沼郡 | 山中町 | 今立町 | | 6 | 100 | 110 | 60 | 9 | 歯p4 | | | |
| 106 | 2004/10/22 | 石川郡 | 河内村 | 板尾 | | 4 | 約50 | 100 | 60 | 10 | 頭部 | カキ | | |
| 107 | 2004/10/22 | 金沢市 | 蓮如町 | | | 8 | 120 | 130 | 70 | 14・11 | 歯 | カキ | | |
| 108 | 2004/10/22 | 小松市 | 打越町 | | | 5 | 60 | 124 | 60 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 109 | 2004/10/22 | 小松市 | 観音下町 | | | 6 | 60 | 125 | 57 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 110 | 2004/10/23 | 江沼郡 | 山中町 | 今立町 | | 6 | 100 | 130 | 55 | 10 | 歯p4 | | | |
| 111 | 2004/10/23 | 加賀市 | 黒瀬町 | ヨ76 | | 7 | 120 | 135 | 63 | 11 | 歯p4 | リンゴ | | |
| 112 | 2004/10/23 | 能美郡 | 辰口町 | 山田 | | 2 | 35 | 70 | 35 | 7 | 歯p4 | アケビ,ヤマブドウ | | |
| 113 | 2004/10/24 | 石川郡 | 鳥越村 | 仏師ヶ野 | | 3 | 50 | 100 | 60 | 8.5 | 頭骨 大腿骨 | | | |
| 114 | 2004/10/24 | 江沼郡 | 山中町 | 栢野町 | | 5 | 80 | 128 | 57 | 9 | 歯p4 | | | |
| 115 | 2004/10/24 | 加賀市 | 宇谷町 | | | 4 | 60 | 120 | 55 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 116 | 2004/10/24 | 加賀市 | 直下町 | | | 6 | 80 | 120 | 55 | 10 | 歯p4 | カキ | | |
| 117 | 2004/10/24 | 加賀市 | 永井町 | | | 4 | 60 | 115 | 45 | 10 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 118 | 2004/10/24 | 小松市 | 埴田町 | | | 4 | 55 | 114 | 56 | 7 | 歯p4 | | | |
| 119 | 2004/10/25 | 石川郡 | 尾口村 | 尾添 | | ad | 50 | 113 | 52 | 9 | - | | | |
| 120 | 2004/10/25 | 石川郡 | 鳥越村 | 瀬木野 | | 4-5 | 60 | 115 | 55 | 9 | 頭骨 大腿骨 | | | |
| 121 | 2004/10/25 | 石川郡 | 鳥越村 | 上吉谷 | | 7-8 | 80 | 125 | 60 | 9.5 | 歯p4 下顎骨 | | 子連れ(2頭) | 250 |
| 122 | 2004/10/25 | 金沢市 | 上涌波町 | | | 5-6 | 55 | 130 | 42 | 9 | - | | 放獣右耳標機装着 | |
| 123 | 2004/10/25 | 金沢市 | 山科町 | | | 10 | 120 | 130 | 65 | 11 | 歯 | リンゴ | | |
| 124 | 2004/10/25 | 能美郡 | 辰口町 | 灯台笹 | | 3 | 80 | 117 | 58 | 8 | 歯p4 | カキ,ドングリ | | |
| 125 | 2004/10/26 | 加賀市 | 細坪町 | | | 4 | 55 | 123 | 50 | 10 | - | | | |
| 126 | 2004/10/26 | 加賀市 | 山代温泉町 | | | 3 | 40 | 100 | 55 | 10 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 127 | 2004/10/27 | 石川郡 | 鳥越村 | 河原山 | | 7-8 | 90 | 140 | 55 | 11 | 頭骨 | | | |
| 128 | 2004/10/27 | 能美郡 | 辰口町 | 仏大寺 | | 5 | 120 | 128 | 56 | 10 | 大腿骨 | カキ,ドングリ | | |
| 129 | 2004/10/28 | 石川郡 | 鳥越村 | 釜清水 | | 6-7 | 100 | 115 | 60 | 9 | 頭骨 | | | |
| 130 | 2004/10/28 | 小松市 | 那谷町 | | | 1 | 20 | 80 | 40 | 6 | 歯p4 | | | |
| 131 | 2004/10/28 | 小松市 | 那谷町 | | | 1 | 20 | 75 | 40 | 6.5 | 歯p4 | | | |
| 132 | 2004/10/28 | 小松市 | 那谷町 | | | 4 | 70 | 125 | 55 | 8 | 歯p4 | | 子連れ(2頭当歳) | 60 |
| 133 | 2004/10/28 | 能美郡 | 辰口町 | 徳山 | | 6 | 140 | 145 | 70 | 12 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 134 | 2004/10/29 | 石川郡 | 鳥越村 | 別宮 | | ad | 約120 | 140 | 70 | 11 | 頭骨 | | | |
| 135 | 2004/10/29 | 江沼郡 | 山中町 | 四十九院町 | | 6 | 80 | 115 | 61 | 8 | - | | | |
| 136 | 2004/10/29 | 加賀市 | 松山町 | 墓地 | | 5 | 130 | 137 | 70 | 11 | 歯 | カキ | | |
| 137 | 2004/10/29 | 能美郡 | 辰口町 | 鍋谷 | | 6 | 140 | 140 | 63 | 11 | 歯p4 | ドングリ,カキ | | |
| 138 | 2004/10/30 | 加賀市 | 宇谷町 | 巳52 | | 4 | 80 | 126 | 55 | 9 | 歯 | カキ | | |
| 139 | 2004/10/30 | 河北郡 | 津幡町 | 上藤又 | | 8 | 120 | 130 | 60 | 11 | 頭骨 大腿骨 | 無し | | |
| 140 | 2004/10/31 | 加賀市 | 桂谷町 | | | 4 | 60 | 100 | 50 | 9 | 歯p4 | カキ | | |
| 141 | 2004/11/1 | 加賀市 | 栄谷町 | | | 7 | 120 | 138 | 64 | 10 | 歯 | カキ | | |
| 142 | 2004/11/1 | 加賀市 | 山代温泉 | 22区 | | 7 | 120 | 134 | 63 | 10.5 | 歯 | カキ | | |
| 143 | 2004/11/3 | 江沼郡 | 山中町 | 下谷町 | | 5 | 70 | 115 | 53 | 10 | 歯p4 | | | |
| 144 | 2004/11/3 | 金沢市 | 額谷町 | | | 10 | 130 | 125 | 70 | 12 | 歯 | カキ | | |
| 145 | 2004/11/3 | 金沢市 | 額谷町 | | | 6 | 70 | 110 | 50 | 7 | 歯 | カキ,リンゴ | | |
| 146 | 2004/11/3 | 小松市 | 沢町 | | | 1 | 15 | 75 | 33 | 6 | 歯p4 | 無し | | |
| 147 | 2004/11/3 | 小松市 | 沢町 | | | 1 | 15 | 75 | 33 | 6 | 歯p4 | 無し | | |
| 148 | 2004/11/3 | 小松市 | 沢町 | | | 7 | 70 | 121 | 58 | 8 | 歯p4 | 無し | 子連れ(2頭当歳) | 80 |
| 149 | 2004/11/5 | 小松市 | 吉竹町 | | | 1 | 18 | 76 | 32 | 6 | 歯p4 | 無し | | |
| 150 | 2004/11/5 | 小松市 | 吉竹町 | | | 5 | 75 | 122 | 54 | 8 | 歯p4 | 無し | 子連れ | 20 |
| 151 | 2004/11/6 | 石川郡 | 鶴来町 | 三宮町 | | 10 | 120 | 140 | 70 | 12 | 歯p4 大腿骨 | カキ,ギナン | | |
| 152 | 2004/11/6 | 能美郡 | 辰口町 | 坪野 | | 6 | 140 | 140 | 60 | 11 | 歯p4 | ドングリ | | |
| 153 | 2004/11/8 | 加賀市 | 荒木町 | | | 5 | 70 | 126 | 50 | 10 | 歯 | カキ | | |
| 154 | 2004/11/11 | 加賀市 | 分校町 | | | 5 | | 120 | 55 | 10.5 | 歯p4 | カキ | | |
| 155 | 2004/11/11 | 金沢市 | 四十万町 | | | 6 | 70 | 120 | 55 | 8 | 歯 | カキ | | |
| 156 | 2004/11/12 | 金沢市 | 田島町 | | | 10 | 100 | 132 | 60 | 10 | 歯 | カキ | | |
| 157 | 2004/11/14 | 河北郡 | 津幡町 | 北横根 | | 明け2 | 約25 | 80 | 40 | 7 | - | 無し | | |
| 158 | 2004/11/14 | 河北郡 | 津幡町 | 北横根 | | 明け2 | 約25 | 80 | 40 | 7 | - | 無し | | |
| 159 | 2004/11/14 | 河北郡 | 津幡町 | 北横根 | | 6 | 100 | 120 | 60 | 10 | 頭骨 大腿骨 卵巣 | 無し | 子連れ(2頭明け2才) | 160 |
| 160 | 2004/11/17 | 石川郡 | 鳥越村 | 出合 | | 7-8 | 約90 | 116 | 60 | 9 | 頭骨 大腿骨 | | 飼養鶏狙う | |
| 161 | 2004/11/20 | 小松市 | 西俣町 | | | 7 | 120 | 135 | 60 | 10 | 歯p4 | 無し | | |
| 162 | 2004/11/22 | 加賀市 | 宇谷町 | | | 5 | 90 | 120 | 60 | 11 | 歯p4 | カキ | | |
| 163 | 2004/11/22 | 小松市 | 観音下町 | | | 4 | 45 | 115 | 47 | 9 | 歯p4 | 無し | | |
| 164 | 2004/11/24 | 能美郡 | 辰口町 | 緑が丘 | | 不明 | 不明 | 100 | | | - | | | |
| 165 | 2004/11/27 | 江沼郡 | 山中町 | 河鹿町 | | 2 | 60 | 115 | 58 | 9.5 | 歯p4 | | | |
| 166 | 2004/11/29 | 小松市 | 松岡町 | | | 6 | 90 | 137 | 58 | 11 | 歯p4 | カキ | | |

附表2 クマ捕獲檻の設置箇所一覧表

| | 箇所数 | No | 設置場所 | メッシュ番号 | | 箇所数 | No | 設置場所 | メッシュ番号 |
|-----|-----|----------|------|----------|------|-----|----------|------|----------|
| 金沢市 | 13 | 1 | 上涌波 | 54367507 | 山中町 | 5 | 1 | 四十九院 | 54363301 |
| | | 2 | 中山町 | 54366547 | | | 2 | 栢野 | 54362268 |
| | | 3 | 山科町 | 54366522 | | | 3 | 菅谷 | 54362269 |
| | | 4 | 窪町 | 54366511 | | | 4 | 今立 | 54362385 |
| | | 5 | 三小牛町 | 54366514 | | | 5 | 今立 | 54362385 |
| | | 6 | 袋板屋町 | 54366517 | 辰口町 | 6 | 1 | 灯台笹 | 54365448 |
| | | 7 | 辰巳町 | 54366506 | | | 2 | 灯台笹 | 54365448 |
| | | 8 | 茅原町 | 54366507 | | | 3 | 岩本 | 54365439 |
| | | 9 | 大菱池 | 54366621 | | | 4 | 徳山 | 54365414 |
| | | 10 | 四十万町 | 54365590 | | | 5 | 徳山 | 54365414 |
| | | 11 | 山川町 | 54365595 | | | 6 | 仏大寺 | 54364494 |
| | | 12 | 小原町 | 54365584 | 鶴来町 | 3 | 1 | 坂尻町 | 54365479 |
| | | 13 | 檜見町 | 54365586 | | | 2 | 月橋町 | 54365550 |
| | | | 3 | 白山町 | | | 54365511 | | |
| 小松市 | 17 | 1 | 吉竹町 | 54364359 | 河内村 | 3 | 1 | 福岡 | 54364570 |
| | | 2 | 東山町 | 54364348 | | | 2 | 板尾 | 54364551 |
| | | 3 | 三谷町 | 54364337 | | | 3 | 吹上 | 54364551 |
| | | 4 | 蓮代寺町 | 54364338 | 吉野谷村 | 1 | 1 | 下吉野 | 54364520 |
| | | 5 | 江指町 | 54364339 | 鳥越村 | 6 | 1 | 若原 | 54364458 |
| | | 6 | 木場町 | 54364327 | | | 2 | 釜清水 | 54364439 |
| | | 7 | 波佐谷町 | 54364318 | | | 3 | 別宮 | 54364428 |
| | | 8 | 里川町 | 54364492 | | | 4 | 相滝 | 54364418 |
| | | 9 | 埴田町 | 54364480 | | | 5 | 阿手 | 54363446 |
| | | 10 | 鷓川町 | 54364482 | | | 6 | 河原山 | 54363561 |
| | | 11 | 中海町 | 54364471 | 尾口村 | 1 | 1 | 瀬戸 | 54363551 |
| | | 12 | 正蓮寺町 | 54364460 | 津幡町 | 8 | 1 | 越中坂 | 54367693 |
| | | 13 | 大野町 | 54364450 | | | 2 | 河内 | 54367694 |
| | | 14 | 二ツ梨町 | 54363383 | | | 3 | 俱利伽羅 | 54367695 |
| | | 15 | 那谷町 | 54363384 | | | 4 | 上藤又 | 54367684 |
| | | 16 | 上荒屋町 | 54363394 | | | 5 | 朝日畑 | 54367673 |
| | | 17 | 赤瀬町 | 54363359 | | | 6 | 浅谷 | 54367660 |
| 1 | 白鳥町 | 54363255 | 7 | 北横根 | | | 54367664 | | |
| 2 | 細坪町 | 54363255 | 8 | 舟尾 | | | 54367653 | | |
| 加賀市 | 12 | 3 | 黒瀬町 | 54363257 | 合計 | 75 | | | |
| | | 4 | 永井町 | 54363231 | | | | | |
| | | 5 | 曾宇町 | 54363235 | | | | | |
| | | 6 | 河南町 | 54363238 | | | | | |
| | | 7 | 別所町 | 54363228 | | | | | |
| | | 8 | 宇谷町 | 54363362 | | | | | |
| | | 9 | 上野町 | 54363350 | | | | | |
| | | 10 | 尾俣町 | 54363340 | | | | | |
| | | 11 | 桂谷町 | 54363330 | | | | | |
| | | 12 | 桂谷町 | 54363320 | | | | | |

林・野崎：石川県におけるツキノワグマの出没と捕獲（2004年）

附表3 2000 - 2003年のクマの有害等捕獲一覧

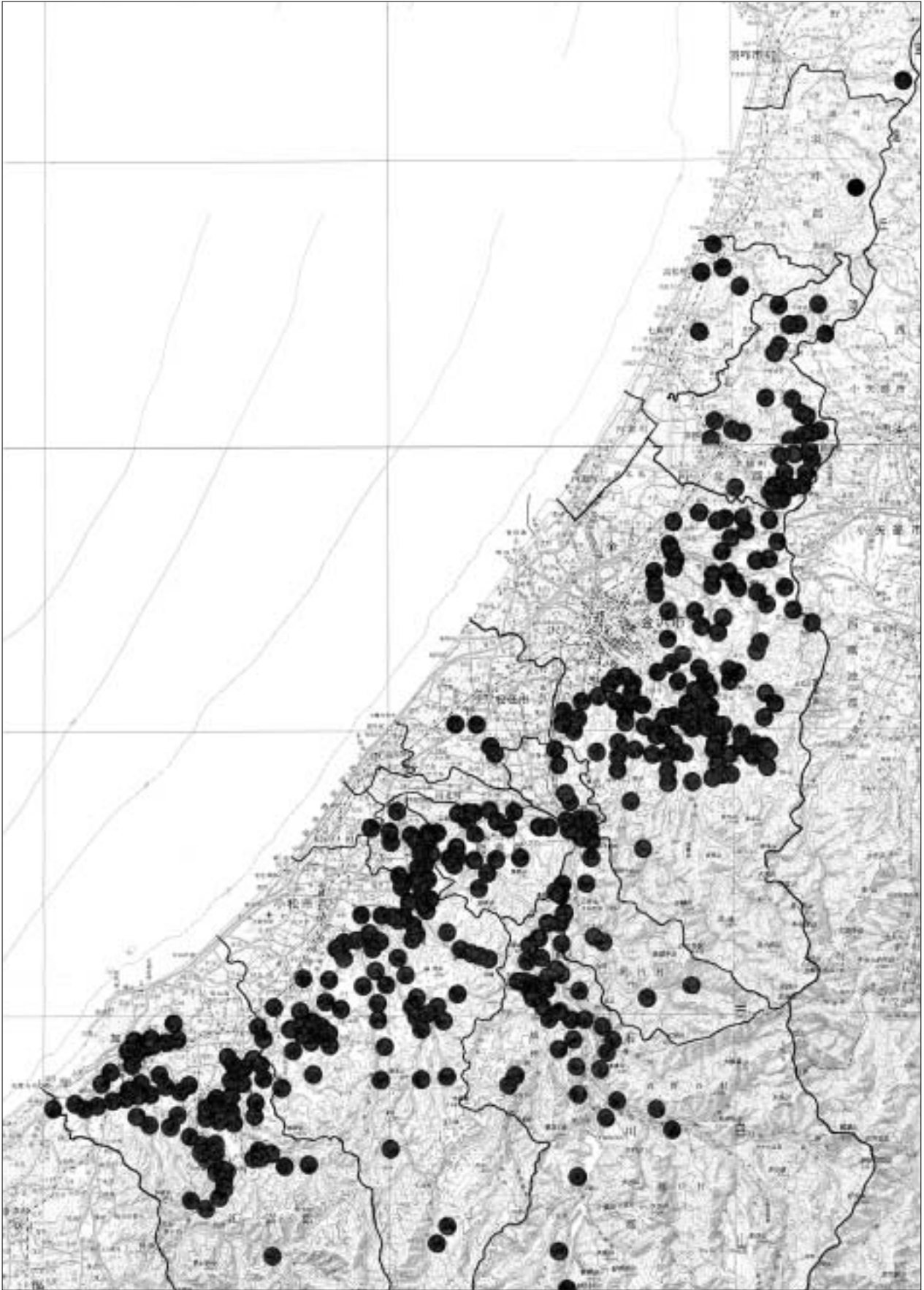
| NO. | 捕獲年月日 | 捕獲場所 | メッシュ番号 | 性別 | 年齢(推定) | 体重(kg) | 採取部位 | 備考 |
|-----|------------|----------|----------|----|--------|--------|------------|-----------|
| 1 | 2000/6/25 | 小松市里川町 | 54364493 | | 1 | 25 | 歯・大腿骨 | |
| 2 | 2000/6/26 | 鳥越村阿手 | 54363445 | | 3 | 23 | 歯・大腿骨 | |
| 3 | 2000/7/9 | 小松市丸山町 | 54362492 | | 12 | 80 | 歯・大腿骨 | |
| 4 | 2000/7/13 | 津幡町浅谷 | 54367660 | | 3 | 47 | 歯・大腿骨 | |
| 5 | 2000/8/14 | 金沢市東市ノ瀬 | 54366508 | | 7 | 60 | 頭骨・歯・大腿骨 | |
| 6 | 2000/9/16 | 山中町枯渚 | 54362249 | | 1 | 22 | 歯・大腿骨 | |
| 7 | 2000/9/19 | 鳥越村相滝 | 54364408 | | 7 | 70 | 頭骨・歯・大腿骨 | |
| 8 | 2000/10/17 | 山中町下谷 | 54362380 | | (5) | 90 | | |
| 9 | 2001/7/15 | 鳥越村河原山 | 54363572 | | 2 | 40 | | |
| 10 | 2001/8/1 | 金沢市湯涌島尾 | 54365569 | | 6 | 58 | 歯 | 146.480装着 |
| 11 | 2001/8/6 | 鶴来町白山町 | 54365501 | | 8 | 80 | 歯・大腿骨 | |
| 12 | 2001/8/6 | 鳥越村柳原 | 54364427 | | 9 | 70 | 歯・大腿骨 | |
| 13 | 2001/9/10 | 金沢市内川町菊水 | 54365533 | | 13 | 100 | 頭骨 | |
| 14 | 2001/9/16 | 小松市小山田 | 54364317 | | (4) | 25 | 頭骨 | |
| 15 | 2001/10/9 | 金沢市二俣町 | 54366672 | | 7 | 90 | | |
| 16 | 2002/5/30 | 尾口村鶉ヶ谷 | 54362499 | | 6 | 70 | 歯 | 当歳子連れ |
| 17 | 2002/6/14 | 小松市江指町 | 54363439 | | 2 | 35 | 歯・大腿骨 | |
| 18 | 2002/6/23 | 小松市尾小屋町 | 54363452 | | 6 | 55 | 歯・大腿骨 | |
| 19 | 2002/6/23 | 小松市丸山町 | 54362486 | | 6 | 90 | 歯・大腿骨 | |
| 20 | 2002/7/6 | 鶴来町白山町 | 54365511 | | (7-8) | 80 | | |
| 21 | 2002/7/16 | 鳥越村神子清水 | 54364419 | | (4) | 45 | 歯・大腿骨 | |
| 22 | 2002/7/20 | 小松市丸山町 | 54362439 | | 1 | 20 | 歯・大腿骨 | |
| 23 | 2002/7/28 | 小松市三谷町 | 54364347 | | (3) | 55 | 大腿骨 | 梨園で捕獲 |
| 24 | 2002/8/4 | 小松市瀬領町 | 54364307 | | 6 | 50 | 歯 | |
| 25 | 2002/8/9 | 加賀市勅使町 | 54363351 | | 8 | 70 | 歯 | |
| 26 | 2002/9/18 | 津幡町上藤又 | 54367683 | | (2) | 40 | 歯 | |
| 27 | 2003/5/23 | 金沢市角間町 | 54366546 | | 2 | 50 | 歯 | |
| 28 | 2003/6/10 | 小松市丸山町 | 54362485 | | (6) | 80 | 大腿骨 | |
| 29 | 2003/6/11 | 小松市江指町 | 54364339 | | 3 | 30 | 歯・大腿骨 | |
| 30 | 2003/6/21 | 小松市丸山町 | 54362484 | | 7 | 80 | 歯・大腿骨 | |
| 31 | 2003/6/28 | 小松市小山田町 | 54364306 | | (4) | 40 | 歯 | |
| 32 | 2003/7/5 | 小松市新保 | 54362422 | | 7 | 45 | 歯・大腿骨・子宮卵巣 | |
| 33 | 2003/7/23 | 津幡町上藤又 | 54367683 | | (4) | 50 | 歯・大腿骨 | |
| 34 | 2003/7/26 | 小松市大野 | 54364349 | | 5 | 60 | 歯・大腿骨 | |
| 35 | 2003/8/16 | 尾口村鶉ヶ谷 | 54362489 | | (3) | 32 | | |
| 36 | 2003/8/23 | 金沢市田の島 | 54366630 | | 3 | 80 | 歯 | |

附表5 クマの交通事故等一覧

| NO | 採集年月日 | 事故及び採集場所 | メッシュ番号 | 状況 | 性別 | 推定年齢 | 体重kg | 体長cm | 体高cm | 前掌幅cm | 採取部位 | 胃内容物 |
|----|------------|-------------|----------|------------|----|------|------|------|------|-------|-------------|-------|
| 1 | 2004/6/4 | 金沢市吉原町 | 54367525 | 高速道路(事故死) | | 3 | 40 | 100 | 55 | 8 | 歯p4 | アリセリ科 |
| 2 | 2004/9/21 | 吉野谷村中宮(姥ヶ滝) | 54362694 | 滝に落下(推定) | | 0 | 11.5 | 65 | | 7 | 骨格標本(全身) | |
| 3 | 2004/10/21 | 加賀市奥谷町 | 54363212 | 高速道路(事故死) | | 4 | 60 | 115 | 60 | 9 | 標本無し(10/26) | |
| 4 | 2004/10/21 | 加賀市熊坂町 | 54363233 | JRで轢死 | | 5 | 90 | 120 | 60 | 9 | 標本無し(10/26) | ギンナン |
| 5 | 2004/10/17 | 小松市八幡 | 54364369 | 産業道路上(事故死) | | 5 | 60 | 115 | 60 | 9 | 歯p4 | トングリ |

附表4 2004年のクマの出没集落一覧

| | | | | | | | |
|------|---|---|--|--|--|--|-------|
| 金沢市 | 朝加屋町 浅川町 石黒町 市瀬町 上山町 魚帰町 打尾町 梅田町 大桑町 大菱池町 大平沢町 鷺原町 小原町 折谷町 加賀朝日町 角間町 櫻見町 金川町 上辰巳町 | 神谷内町 上涌波町 茅原町 菅池町 菊水町 北方町 北袋町 清瀬町 桐山町 国見町 窪町 熊走町 小坂町 御所町 琴町 小二又町 駒帰町 小豆沢町 四十万町 芝原町 | 下鷺原町 下谷町 下涌波町 新保町 未町 砂子坂町 住吉町 千杉町 相合谷町 平町 高池町 高尾町 高坂町 田上本町 田上町 竹又町 田島町 辰巳町 俵町 地代町 | 塚崎町 月浦町 つつじヶ丘 釣部町 坪野町 寺津町 天池町 堂町 藤六町 戸室新保町 戸室別所町 直江野町 長坂町 中戸町 中山町 七曲町 額谷町 野田町 島尾町 花園八幡町 | 羽場町 東荒屋町 東市瀬町 東長江町 東原町 東町 鞆筒町 平栗町 袋坂屋町 二俣町 古郷町 古屋谷町 別所町 北陽台 堀切町 牧町 松根町 水淵町 水元町 三小牛町 | 南四十万 娉杉町 山川町 山科町 夕日寺町 湯谷原町 湯涌荒屋町 湯涌町 湯涌曲町 吉原町 四坊高坂町 蓮花町 蓮如町 若松町 涌波 | (115) |
| 小松市 | 赤瀬町 麻昌 荒木田町 嵐 粟津 池城町 岩上町 鷓川町 打木町 打越町 江指町 大杉町 大野町 | 尾小屋町 小山田町 金野町 金平町 上荒屋町 上八里町 上麦口町 軽海町 河田町 観音下町 木場町 国府台 五国寺町 | 古府町 里川町 沢町 塩原町 下粟津町 下八里町 新保町 正蓮寺町 瀬領町 千木野町 滝ヶ原町 津波倉町 戸津町 | 中海町 中ノ峠町 那谷町 南陽町 西荒谷町 西軽海町 西原町 西俣町 布橋町 波佐谷町 波佐羅町 長谷町 花坂町 | 花立町 埴田町 馬場町 原町 東山町 二ツ梨町 符津町 菩提町 牧口町 松岡町 三谷町 麦口町 本江町 | 矢田野町 八幡 遊泉寺町 湯上町 吉竹町 立明寺町 蓮代寺町 若杉町 | (73) |
| 加賀市 | 荒木町 上野町 宇谷町 奥谷町 尾俣町 柏野町 桂谷町 河原町 河南町 | 熊坂町 黒瀬町 小坂町 幸町 栄谷町 須谷町 曾宇町 大管波町 大聖寺岡町 | 大聖寺春日町 大聖寺敷地町 大聖寺下福田町 大聖寺新明町 大聖寺畑町 大聖寺三ツ町 大同町 勅使町 直下町 | 津波倉町 永井町 箱宮町 花房町 日谷町 平床町 二ツ屋町 分校町 | 別所町 保賀町 南郷町 松が丘 松山町 三木町 水田丸町 美谷が丘 森町 | 百々 山代 細坪町山代温泉 山代温泉丸山町 山代温泉大和町 山代大和町 山田町 大和町 吉崎 | (54) |
| 羽咋市 | 菅池町 | | | | | | (1) |
| 松任市 | 菅波町 | 剣崎町 | 宮丸町 | 村井町 | | | (4) |
| かほく市 | 谷 | 若緑 | 内高松 | 長柄 | 二ツ屋 | | (5) |
| 山中町 | 荒谷町 今立町 上野町 湯の出町 | 上原町 栢野町 河鹿町 我谷町 | 菅生谷町 菅谷町 九谷町 加美谷台 | こおろぎ町 四十九院町 下谷町 | 滝町 塚谷町 東町 | 中田町 中津原町 長谷田町 | (21) |
| 根上町 | 五間堂町 | | | | | | (1) |
| 寺井町 | 粟生 吉光 | 石子 和田 | 泉台 | 佐野 | 寺井 | 湯谷 | (8) |
| 辰口町 | 岩内 岩本 上徳山 山田 | 来丸 金剛寺 館 湯屋 | 筋生 坪野 灯台笹 和気 | 徳山 長滝 鍋谷 和光台 | 火釜 仏大寺 松が岡 | 三ツ屋 緑が丘 宮竹 | (22) |
| 鶴来町 | 朝日町 今町 水戸町 | 大国町 小柳町 八幡町 | 坂尻町 三宮町 | 曾谷町 月橋町 | 中島町 白山町 | 日吉町 ふなおか | (14) |
| 河内村 | 板尾 吉岡 | 内尾 | 奥池 | きりの里 | 久保 | ふじが丘 | (7) |
| 吉野谷村 | 市原 中宮 | 木滑 吉野 | 工芸の里 | 佐良 | 下吉野 | 瀬波 | (8) |
| 鳥越村 | 相滝 阿手 上野 数瀬 三ツ屋野 | 釜清水 神子清水 上出合 上吉谷 若原 | 河合 河原山 下出合 下野 渡津 | 下吉谷 杉森 瀬首 瀬木野 | 出合 西佐良 左磯 広瀬 | 仏師ヶ野 別宮 別宮出 三坂 | (27) |
| 尾口村 | 釜谷 | 女原 | 尾添 | 瀬戸 | | | (4) |
| 白峰村 | 桑島 | 白峰 | | | | | (2) |
| 津幡町 | 相窪 浅谷 朝日畑 牛首 瓜生 舟橋 | 越中坂 大窪 大畠 加賀爪 籠月 緑ヶ丘 | 上大田 上藤又 上河合 河内 北横根 山森 | 興津 九折 倉見 俱利伽羅 材木 | 坂戸 下河合 下中 常德 城ヶ峰 | 竹橋 鳥屋尾 原 平野 舟尾 | (33) |
| 志雄町 | 原 | | | | | | (1) |



附図 クマの出没・目撃記録（2004年4月～12月）

国土地理院発行200,000：1地勢図「金沢」を使用。

石川県におけるツキノワグマの移動放獣試験（2000年～2004年）

上馬 康生・野崎 英吉 石川県白山自然保護センター

A REPORT OF JAPANESE BLACK BEAR TRANSPLANTS IN ISHIKAWA PREFECTURE (2000 ~ 2004)

Yasuo UEUMA and Eikichi NOZAKI, *Hakusan Nature Conservation Center, Ishikawa*

はじめに

石川県内では1990年頃よりツキノワグマ（以下クマとする）による植林されたスギの皮剥ぎ被害が目立つようになり、近年特に小松市、山中町、尾口村などで被害が激しい（八神，2000）。石川県ではクマについて特定鳥獣保護管理計画を立てモニタリングを行っているが、その中でスギの皮剥ぎ被害地でクマを捕獲し、被害地から離れた場所に運び忌避条件付けを行った後、放獣し（移動放獣とする）、その効果を知ることが目的として調査を行った。また低地の集落に現れ捕獲されたクマについても一部、奥山に移動放獣をしたのでその結果を報告する。

個体の麻酔作業とテレメトリー調査に協力していただいた石川県南加賀保健福祉センターの鈴木隆史氏，調査に協力していただいた東京農工大学大学院農学研究科の服部仁美氏，原田正子氏，中田彩子氏，西 真澄美氏，娜日蘇氏及び白山自然保護センター職員の方々にお礼申し上げます。

調査方法

主として調査をした小松市丸山町，新保町，西俣町及び周辺地域は，大日川あるいは梯川の上流にあたる。標高は最も北に位置する大日川ダム（330m）から，南端に近い大日山の1,368mまでである。白山地域に比較すると地形は緩やかなところが多く，植生は標高1,000m以下はコナラ - ミズナラ林で，1,000m前後から上はブナ林であるが，スギ植林地

が広く分布しているのが特徴である。この地域は石川県内でもクマによるスギの皮剥ぎ被害の激しい地域の一つとなっている。

小松市丸山町及び西俣町地内の，クマの被害がみられるスギの植林地周辺にドラム缶式捕獲檻を設置し，週に2回の頻度で捕獲の有無を調べた。2000年から2004年までの概ね5～9月の間に，2か所に捕獲檻を設置し，餌としてハチミツ及びワインを定期的に補充しながら捕獲を試みた。クマが捕獲できると麻酔をかけ，体の計測等を行い，首輪式電波発信機（144MHz帯，USA，ATS製）を装着し，車で運べる最も奥地まで移動して，忌避条件付けのためカプサイシンスプレー（COUNTER ASSAULT）を吹きかけた後，放獣した。なお，放獣場所は鈴ヶ岳鳥獣保護区となっている。

個体の追跡は毎年4月中旬に開始し，積雪等で道路が閉鎖される12月中旬まで実施した。追跡頻度は週に2回，追跡にあたっては，受信機（FT-290mk，YAESU製）を用い車で移動しながら無指向性のモービルアンテナで調査し，受信できると指向性アンテナ（4素子または8素子の八木アンテナ）で方向を探索し，クマの位置を明らかにした。電波の受信できない個体については，捕獲地から放獣先に至る車道沿いのみならず，小松市内，加賀市内，山中町内，鳥越村内，白峰村内においても調査し，付近で最も標高の高い大日山（1,368m）の山頂に至る登山道沿いの各所でも調査した。

この他，小松市及び金沢市が集落付近に設置した捕獲檻に入ったクマの一部についても，それぞれの協力を得て移動放獣をすることができた。

表1 ツキノワグマ移動放獣等の個体の記録

| 個体番号 | 捕獲年月日 | 捕獲場所 | 捕獲者 | 性別 | 年齢 | 体重 | 体長 | 体高 | 前掌幅 | 放獣距離 | 放獣場所等 |
|--------|------------|-------------|-----|----|------|------|-------|------|-------|--------|-----------------|
| 000815 | 2000/8/15 | 小松市丸山町 | 石川県 | メス | 成獣 | 46kg | 115cm | 63cm | 8.6cm | 0km | 小松市丸山町 |
| 010801 | 2001/8/1 | 金沢市畠尾町 | 金沢市 | オス | 成獣 | 58kg | 125cm | 65cm | 9.5cm | 4.5km | 金沢市順尾山北北東2km地点 |
| 010803 | 2001/8/3 | 小松市丸山町五百峠付近 | 石川県 | オス | 1~2歳 | 16kg | 91cm | 50cm | 7.8cm | 10.5km | 小松市新保町, 国道終点 |
| 010823 | 2001/8/23 | 小松市西俣県有林内 | 石川県 | メス | 成獣 | 47kg | 120cm | 58cm | 9.6cm | 11km | 小松市新保町, 国道終点 |
| 041011 | 2004/10/11 | 小松市軽海町 | 小松市 | メス | 成獣 | 43kg | 111cm | 55cm | 8.0cm | 26km | 小松市新保町, 国道終点 |
| 041019 | 2004/10/19 | 小松市埴田町 | 小松市 | メス | 成獣 | 60kg | 132cm | 55cm | 9.5cm | 27km | 小松市新保町, 国道終点 |
| 041025 | 2004/10/25 | 金沢市上涌波町 | 金沢市 | メス | 成獣 | 55kg | 130cm | 42cm | 9.0cm | 20km | 金沢市倉谷町(イヤータグ装着) |

表2 個体別の月毎の測定点数

| | 000815 | 010801 | 010803 | 010823 | 041011 | 041019 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2000年8月 | 6 | | | | | |
| 9月 | 8 | | | | | |
| 10月 | 6 | | | | | |
| 11月 | 7 | | | | | |
| 12月 | 4 | | | | | |
| 2001年4月 | 2 | | | | | |
| 5月 | 0 | | | | | |
| 6月 | 8 | | | | | |
| 7月 | 7 | | | | | |
| 8月 | 9 | | 5 | 0 | | |
| 9月 | 5 | | 6 | 0 | | |
| 10月 | 0 | | 3 | 0 | | |
| 11月 | 0 | | 0 | 1 | | |
| 2002年4月 | 0 | | 0 | 1 | | |
| 5月 | 1 | | 1 | 1 | | |
| 6月 | 1 | | 3 | 0 | | |
| 7月 | 1 | | 1 | 0 | | |
| 8月 | 6 | | 1 | 0 | | |
| 9月 | 5 | | | 0 | | |
| 10月 | 1 | | | 1 | | |
| 11月 | 2 | | | 0 | | |
| 12月 | 0 | | | 0 | | |
| 2003年4月 | 2 | | | 0 | | |
| 5月 | 2 | | | 0 | | |
| 6月 | 5 | | | 0 | | |
| 7月 | 2 | | | 0 | | |
| 8月 | 3 | | | 0 | | |
| 9月 | 2 | | | 0 | | |
| 10月 | 2 | | | 0 | | |
| 11月 | 0 | | | 0 | | |
| 12月 | 2 | | | 0 | | |
| 2004年4月 | 0 | | | 0 | | |
| 5月 | 0 | | | 0 | | |
| 6月 | 0 | | | 0 | | |
| 7月 | | | | 0 | | |
| 8月 | | | | 0 | | |
| 9月 | | | | 0 | | |
| 10月 | | | | 0 | 0 | |
| 11月 | | | | | 0 | 8 |
| 12月 | | | | | 0 | 11 |

調査結果

発信機を装着したクマは、2000年1頭、2001年3頭、2004年2頭である。この他にイヤータグを着けたものが1頭ある(表1)。発信機を装着した各個体について得られた測定点は表2のとおりであった。次に各個体の行動の概要について述べる。

000815個体

2000年8月15日、小松市丸山町のスギ植林地内(標高410m)の捕獲檻に入った体長115cm、体重46kgの雌成獣であった。子グマ(0歳)を2頭連れており、1頭は一緒に捕獲されたが、別の1頭は捕獲できなかったため、捕獲場所でカプサイシンスプレーを吹きかけた後、放獣した。翌16日には北東に直線距離で約1kmの大日川ダム湖上流の右岸に移動していた。その後10月上旬まで付近で小さな移動しか行わなかった。その場所を11月24日に調べたところ、多数のオニグルミと一部のクリにクマ糞が見つかり、これらを食べていたことが推定された。

10月中旬に大山付近の標高約900mの尾根を越え直線距離で2km移動し、杖川水系に入り11月上旬まで留まっていた。11月10日~20日にはダム湖右岸上部(標高約500~600m)にいたが、24日頃に上流方向へ大きな移動をし、11月28日~12月22日は牛ヶ首峠付近でほとんど動かず、ここで越冬に入ったと考えられた。

2001年4月17日、27日及び6月8日に大日川ダム湖左岸で記録され、以後7月下旬までダム湖左岸からダム湖上流の左岸で行動していた。8月3日~9月21日までは2000年の同時期と同様にダム湖上流右岸で小さい移動だけを行っていた。9月下旬以降は大日川沿いの道路からは電波がまったく取れなかったことから、大日川水系以外の水系に移動していた可能性がある。

2002年5月14日はダム湖右岸上部、6月21日はダ

ム湖左岸，7月19日には丸山町集落跡付近で記録された。8月13日～9月9日は，ダム湖上流右岸の2000年と同じところで小さい移動をしていた。9月13日，18日は右岸上部へ移動していた。10月24日～11月29日にはダム湖上流から丸山町集落跡にかけての左岸でみつかった。

2003年4月23日～5月13日は丸山町集落跡からダム湖上流にかけての右岸中腹（標高450～550m）で記録された。5月19日～6月4日はダム湖上流左岸，6月6日～16日はダム湖右岸中腹（標高500～

550m），6月20日～7月8日は集落跡の東方中腹で記録された後，約1か月間記録されなかった。8月11日にダム湖上流右岸で記録されたが，例年のように付近に留まることはなかった。9月16日～10月8日にダム湖上流右岸の2000年と同じオニグルミ林周辺で記録された。10月28日には丸山集落跡の南東約1kmの標高約600mで記録された。12月3日と11日に，丸山町集落跡の北東約500mの同じところで記録され，この付近で越冬に入った可能性がある。

2004年4月～6月にも受信作業を継続したが記録



図1 000815個体の記録
国土地理院発行1：200,000地勢図「金沢」を使用。

されず、発信機の電池の寿命が尽きたと推定された。この個体は2004年10月15日、鶴来町坂尻町の集落近くで捕獲された。捕獲・放獣場所からは直線距離で約27km離れていた(図1)。

010801個体

2001年8月1日、金沢市畠尾町の捕獲檻に入った体長125cm、体重58kgの雄成獣であった。同日、捕獲場所から直線距離4.5km南東に離れた順尾山の北北東の林道終点に移動し、同所でカプサイシンスプ

レーを吹きかけた後、放獣した。2002年4月11日、犀川ダム上流の二又川で金沢市の捕獲隊により捕獲された。その場所は捕獲場所から直線距離で約7.8km、放獣場所から約6km離れていた。捕獲・放獣場所は浅野川水系であるが、尾根を越え犀川水系に入り、さらに上流へ移動していた(図2)。

010803個体

2001年8月3日、小松市丸山町五百峠南方約500mの落葉広葉樹林の沢沿いに設置した捕獲檻に

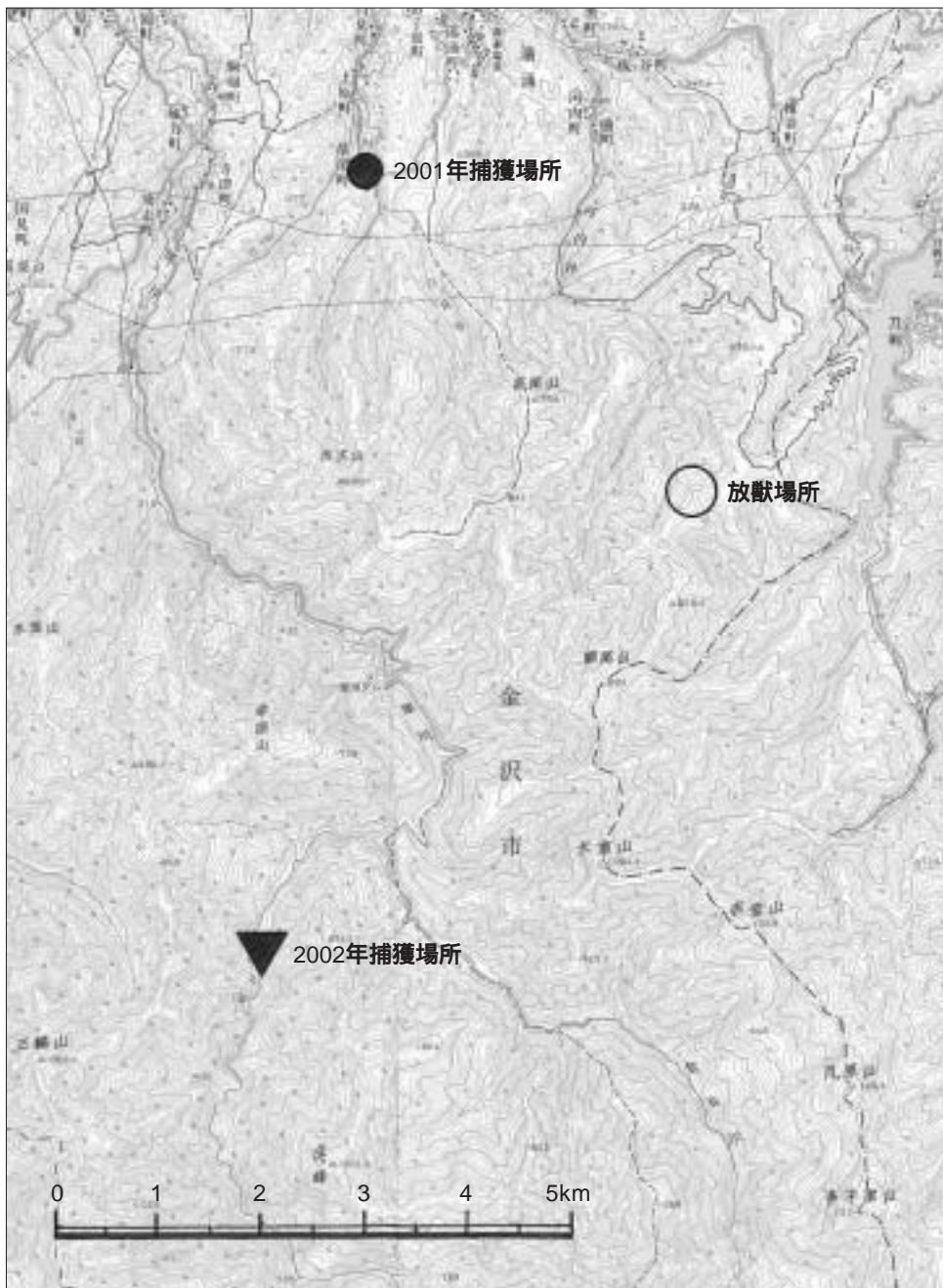


図2 010801個体の記録
国土地理院発行1:50,000地形図「鶴来」,「下梨」を使用。

入った，体長91cm，体重16kgの1～2歳の雄であった。同日，捕獲場所から直線距離で約10.5km離れた小松市新保町の国道416号線終点付近に移動し，カプサイシンスプレーを吹きかけた後，放獣した。その後少しずつ下流方向へ移動し，8月14日には大日川ダム湖上流左岸へ戻ってきた。27日にはダム湖右岸に移動し9月7日まで同じ付近にいたが，12日にはダム湖左岸へ移動していた。21日まで同左岸にいたが，26日には杖川水系へ移動して，10月19日まで杖川左岸にいたことがわかっている。

2002年5月23日に鳥越村広瀬の手取川左岸で受信できた。捕獲場所から直線距離約20km，放獣場所より約30km離れた場所であった。6月24日までは左岸にいたが，7月16日には右岸の鶴来町白山町で

受信し，8月14日も同所で受信した（図3）。

010823個体

2001年8月23日，小松市西俣町のスギ植林地に設置した捕獲檻に入った体長120cm，体重47kgの雌成獣であった。同日，直線距離で約11km離れた小松市新保町の国道416号線終点付近でカプサイシンスプレーを吹きかけた後，放獣した。11月15日に五百峠南方約1.5kmで受信。2002年4月3日，5月14日，10月24日にも同じ付近で受信されたが，他の場所ではまったく受信できなかった。また捕獲場所には一度も現れていない（図4）。



図3 010803個体の記録
国土地理院発行 1：200,000地勢図「金沢」を使用。



図4 010823個体の記録
国土地理院発行1:200,000地勢図「金沢」を使用。



図5 041011個体・041019個体の記録
国土地理院発行1:200,000地勢図「金沢」を使用。

041011個体

2004年10月11日に小松市軽海町で捕獲された体長111cm，体重43kgの雌成獣であった。同日，直線距離で約26km離れた小松市新保町の国道416号線終点付近でカプサイシンスプレーを吹きかけた後，放獣した。

放獣後12月27日まで週2回程度調査したが，一度も受信できなかった。少なくとも捕獲場所付近へは戻っておらず，その他小松市内，加賀市内，山中町内を調査したが，集落周辺には下りてきていないことを確認した。白峰村赤谷川・下田原川の調査では発見できなかった。福井県勝山市での調査でも発見できなかった。また，小松市新保町側から大日山の山頂までの登山道を歩き，各所で調査したが受信できなかった。

041019個体

2004年10月19日に小松市埴田町で捕獲された体長132cm，体重60kgの雌成獣であった。同日の放獣予定が住民の理解が得られるまで実施できず，10日間白山自然保護センターで飼育した後，10月29日に，捕獲場所から直線距離で約27km離れた小松市新保町の国道416号線終点付近でカプサイシンスプレーを吹きかけた後，放獣した。

放獣から10日後の11月8日に，放獣場所から北方約7kmのところの落葉広葉樹林で電波を受信でき，2日後にも同じ付近にいたが，11月15日には西方に約1.5km離れたところへ移動していた。その後，12月27日まで付近で短距離（半径約500m以内）の移動のみを行っていた（図5）。付近の植生は大部分が落葉広葉樹林で，尾根沿いにアカマツ及びキタゴヨウがみられ，一部にスギ植林地がある。クマのいた場所付近を12月10日に調査したところ，ミヤマフユイチゴが広く分布していて実に食べられた痕があり，アザミ類の青葉にも食痕がみつきり，共にクマの食痕の可能性があった。この年は12月下旬でも積雪がなくクマは行動していたが，時期的に付近で越冬に入ると推定された。

000815個体の行動と2004年の長距離移動

000815個体については，記録できた年ごとの行動圏は図6のようになり，その面積は2000年5.95km²，2001年4.84km²，2002年3.10km²，2003年5.09km²であった。また4年間を合わせた面積は10.37km²でほぼ定住していたことがわかる。

4年間同じところで行動していたこの個体が，2004年10月15日に前年の生息地から直線距離で約27km離れた場所で捕獲されたことは，この個体が移動しなければならない何らかの原因があったと考えられる。すなわちこの年，000815個体の行動圏付近では，前年までよくみつかったオニグルミにクマ棚はほとんどなくクリにみられただけで，コナラ，ミズナラの結実もほとんどなく，食べ物特に少なかったことが要因の一つと考えられる。

2004年秋は石川県のみならず特に北陸地方はクマが人里に異常に多く出没したが，それらがどこから低地の集落周辺に移動してきたかに興味を持たれる。一例ではあるが，このクマの例のように長い距離を移動した個体があったことがわかり，他にもいた可能性が十分考えられる。

2002年に010803個体も鶴来町で見つかることから，これら2頭は大日川沿いに下流へ移動し，本流である手取川沿いにさらに下流へ，すなわち同じ水系に沿って移動していたものと推定される。

移動放獣の効果

発信機を装着し移動放獣した5頭についてその効果をみてる。ここでは放獣した個体が短い期間の内に，捕獲場所あるいはその近くに戻った場合を効果がなかったものとし，捕獲場所あるいはその近くに現れていない場合を効果があったものとする。010803個体と010823個体については，どちらももとの場所の近くまで戻っていることから，移動放獣の効果がなかったと判断した。010803個体は若い雄であり，一度もといた場所付近に戻ってから，翌年そこからさらに約20km離れたところで見つかる。010823個体は雌成獣であり，捕獲場所には戻っていないものの，そこから約2km離れたところで放獣から約3か月後に記録され，翌年にも同じ付近で記録されている。これら2頭の捕獲場所と放獣場所との距離は約10～11kmであり，この程度の距離では効果がないのかもしれない。

他の3頭については捕獲場所の近くへは戻っておらず，またどの集落にも下りて来ていないことから効果があったとみてよいだろう。010801個体は尾根を越えて別の水系に入り，さらに上流へ移動していた。041011個体と041019個体については，放獣距離が26km，27kmと遠く離れていたことがよい結果に結びついた可能性がある。なお041019個体は放獣後下流方向へ移動しているが，ミヤマフユイチゴなど

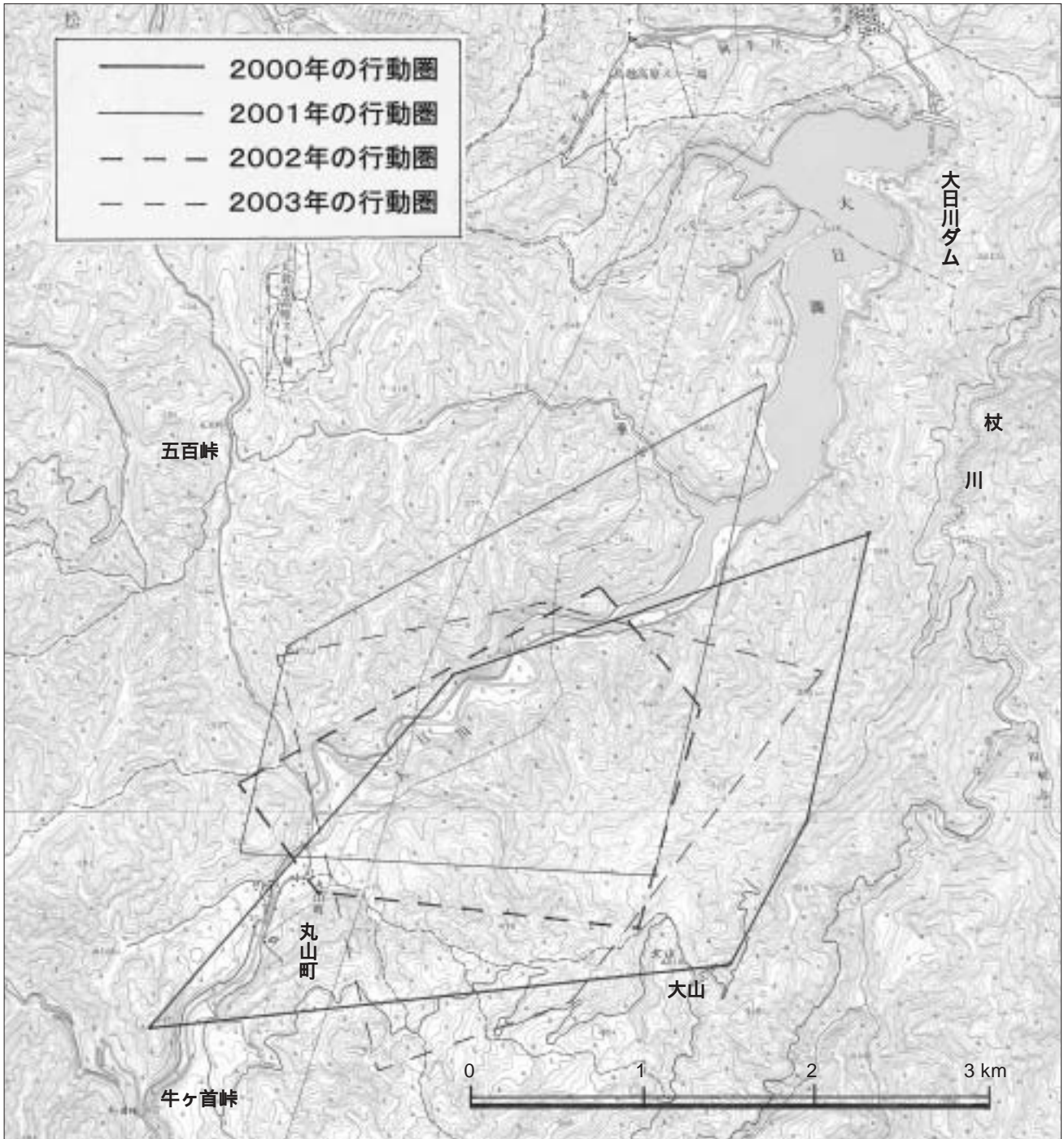


図6 000815個体の年ごとの行動圏

は捕獲・放獣場所。国土地理院発行1:25,000地形図「尾小屋」,「加賀丸山」を使用。

食べ物が見つかったことで移動が止まったことも考えられる。これら2個体については、今後も追跡調査を行っていく予定である。

文献

八神徳彦(2000)石川県におけるクマ剥ぎ被害の現状(予報).
中森研, 48, 145-148.

白山麓焼畑出作り民の山地語彙 その2 - 狩猟中心に -

橋 礼 吉

山 口 一 男 石川県立白山ろく民俗資料館

HUNTING VOCABULARY USED BY THE FOLK AT THE FOOT OF MT. HAKUSAN

Reikichi TACHIBANA

Ichio YAMAGUCHI, *Ishikawa Hakusan Folk Museum*

まえがき

筆者らは、白山麓焼畑出作り民の山地語彙について、農耕（焼畑）や林業（鋤の柄・雪掻板の製作、炭焼き等）、さらにはハゲミモノ（山菜・木の実・薬草採取）等の生業や生活面で、山地と密度濃く関係をもってきた結果、蓄積された多くの語彙についてまとめた（橋・山口，2000）。

この報告では、「猟師」とよばれていた小集団で伝承されてきた山地語彙や、猟場地名についてまとめる。白山麓でいう猟師とは、専門的なりわいではない。積雪期、焼畑出作り民の男性は、地元を離れて出稼ぎに出る者、地元に残って木製品の鋤の柄・雪掻板・白山詣りの登山杖等を作る者に分かれる。猟師とは、地元に残った男性の中で、クマ猟をおこなう少数の者で、さらに狭義には猟銃所有者をさす。

ここでいう猟場地名とは、ツキノワグマ（以下クマと表記）猟に関するものである。白山の手取川源流域におけるクマ猟は、主として残雪期（融雪期）の雪が締まり雪上歩行がたやすくなった時期、小集団でおこなう巻狩りである。クマの巻狩りは、過疎による人口流出、猟師数の減少、職業構成の変化、娯楽の質的変遷、使用猟銃の変化等が影響して、古い形態の巻狩りは殆どみられなくなった。

伝統的な巻狩りに従事した猟師は、白峰村では白峰・桑島の二集落の集団単位、または谷筋の出作り群単位で“組”を作っておこなっていた。それぞれの組は、自己の生産・生活領域内の山地範囲内に位置する猟場で狩りをした。補足すれば、猟師は白峰

村山地のどこでも狩猟ができたわけではなかった。例えば三ッ谷出作り群の猟場は、牛首川左岸支谷の小三ッ谷が白峰本村との境界、岩屋俣谷と東俣谷の分水嶺尾根が市ノ瀬出作り群との境界であった。赤岩出作り群の猟場は、牛首川右岸支谷の宮谷が白峰村本村との境界、湯の谷が市ノ瀬出作り群との境界であった。時には、近隣の出作り群・組と合同で人数を増やすと同時に、猟場域を拡大しておこなう場合もあった。殆どは日帰り猟で、「一日三倉^{みくら}」という慣用語彙のように、一日三か所の猟場で巻狩りをするを目安としていた。

白山のクマの巻狩りは、端的には東北地方のマガギがおこなっていた小集団による共同狩猟に似ている。猟場は通称「クラ（倉）」とよぶ。クラには固有名称がある。この猟場名称すなわち猟場地名は、組が自己領域内のクラに名称をつけ、さらにその名称は近隣の組にも使われて次第に猟師間に普遍化され、次に地名化するという経過をたどってきたと推察される。クラとは、本来岩場や露出した巨岩を意味する。猟師のいうクラは、下部に急峻な傾斜地または岩場があり、その上部は尾根に連なっている場所である。その植生は、岩場にはヒノキ・ヒメコマツ等の針葉樹やシャクナゲ・イヌツゲ等の常緑樹等が散在し、上部の尾根やその周辺にはブナ・ナラ（コナラ・ミズナラ）等の広葉樹林が広がっている。

猟場は、クラばかりでなく、「ナーバタ」または「ナバタ」とよばれる草地も含まれる。谷筋の雪崩堆積地や雪の吹き留り地は、長期間残雪があり、ハクサンアザミ・ミヤマシシウド・ザゼンソウ等が生ずる草地となり、いわゆる高茎草原である。この

ナーバタは、クマの餌場となるが、猟師のいう「ヒラケタナーバタ」は人間の視界に入り易く、クマは長い時間とどまらない。この猟場には固有名称がつく事例はクラ程ではなく少ない。その理由は、ナーバタ猟は、クラの巻狩りより少ない構成人数、時には単独でおこなわれるためである。

白峰村白峰の左屏公一氏(昭和6年生)は、白峰郵便局の郵便配達を生涯の仕事としてやり遂げられた人で、集落・出作り群の全戸数と面識・交流があった。趣味として猟銃をたしなみその腕前が上級であったので、所属する白峰組以外の他組よりクマ猟への誘いがあり、残雪期の休日は全部狩りに費やされた。結果的に、各狩猟組からの勧誘で、白峰村領域内の全猟場でクマ猟をした。この事実を水野・花井(1983)は注目し、左屏氏手書きのクラ分布図をもとに白峰村のクラの分布図をとりまとめた。

左屏氏のクラ分布図は、白峰村地域内の全猟場での体験を礎に、国土地理院の地図にたよらず、まったくの手書きである。この図には、クラの固有名称が残すことなく網羅されて記録され、巻狩り全盛時代に、広大な白山の山地のどの場所で巻狩りがおこなわれていたかが分り、貴重である。

ここでは、水野・花井(1983)に比べ、より正確にクラの位置を把握して記録することを意図した。具体的には、筆者らが左屏氏の記憶・体験をよみがえらせ、国土地理院2万5千分の1地形図にクラの位置・ひろがりを書きこんだ。と同時に、印象に残ったクラ、それぞれのクラの特色、良く獲れたクラ・獲れないクラ等についても口述を受け記録した。個々のクラの説明については、猟師間で使用してきた狩猟語彙とでもいうべきものが多々でてきたので、「猟場に関する語彙」としてまとめた。ここで紹介する語彙は、東北地方のマタギが、狩猟時だけに使用する「山言葉」とは性格を異にするもので、白山麓の巻狩りの技術用語のような性格のものである。

猟場に関する語彙

イップクバ：一服場。クマが山中を移り歩く時、一休みする場所(宿泊はしない)。例としては、湯の谷右岸の人足平、鳩の湯、小三ツ谷のタノヘラ、牛首川右岸の奥カラサマ、カラサマ等。

ウチバ：撃ち場。谷から追いあげたクマを尾根で待ち鉄砲で仕留める際、射ち手が射撃する場所。ク

マも人間も、尾根を跨ぐように越す時は最低場所を通る習性がある。そこで、撃ち場はクマの予想通過場所を選ぶので固定化する傾向となり固有名がつく。

イシウチバ：石撃ち場。目附谷左岸のメッコツツガシラにあり、尾根上に巨岩があるのが名称由来。

ソウスケノマのウチバ：牛首川左岸の五郎四郎・平左衛門等のクラを一緒にして巻狩りした時の撃ち場で、ノマ(小さい急沢)最源流地でクマを待つ。

ニシキウチバ：目附谷左岸のツツガシラにある。ツツガシラにはイシウチバとニシキウチバの二つがあるが、ニシキウチバの方でよく獲れた。

ブナウチバ：大杉谷左岸の奥シゲジ・シゲジ・棚倉では、ブナにクマがつく。撃ち場も大きなブナの木陰を選ぶ。

ヒノキウチバ：根倉谷左岸の桧倉は撃ち場に桧があるので猟場名となった。

エーグラ：餌倉。口述では、「湯の谷のショウブ山は良いエーグラで、メガヤ・アザミ・オオウド(シシウド)等が多く生えクマがつく。10回行くと5回とれる」、また「ジョーゼンは巻クラでなく、エーグラでメスのブナが多くその花を食ってくるクマをとる」等のように使う。このようにエーグラとは、谷筋に沿った草地のナーバタとは違った緩傾斜地の広い草地、さらにはブナ林を指し、クマの餌場を意味している。人によってはエサグラともいう。

クラ：倉。マキグラの略語。クマを下の斜面より追いあげ上部の尾根で仕留める猟場をさす。

クラのアタマ：倉の頭。クラの上部、時として最高部をさす時もある。

クラのクロバ：倉の黒葉。クラに自生するヒノキ・スギ・ヒメコマツ・シャクナゲ・イヌツゲ等の常緑樹をクロバという。「クマがクロバに入った」等という。

クラのシリ：倉の尻。クラの下部・最低部で谷川筋になる。クラのシリがナーバタにつながっていると最良の猟場である。

カラスクラ：空巢倉。クマが居ることが確実でも、ものすごい急な岩場なので技術的に獲るのが難しいクラ。大嵐谷の鎧が該当する。

カンクラ：クラの露岩・岩場に草木がまったく生えていない様相をさす。マキクラ全域がカンクラ状であれば猟師は登れないから猟場にならない。

湯の谷のカン倉が該当する。クラは、カンクラの所もあれば、針葉樹・低木・草が斑点状に生えているところもある。

クスボツタクラ：クラにクロバが多いので相互の見通し、いわゆる視界が良くないのでクマの動きを把握しにくいクラ。獲りそこねたクマは本能的にクスボツタクラに逃げ込む習性がある。三ッ谷西俣谷の黒壁、根倉谷の松倉が該当する。

ダラナガイクラ：水平的距離というか、水平的広がり非常に横広のクラ。例としては、小嵐谷の長巻がある。セコが大勢必要となる。

トウリクラ：通り倉。地形的、植生上もクラであるが、足跡を見つけて巻狩りをしても獲れないクラをさす。クマが通り過ぎるクラで、寝泊りしないクラ。該当には牛首川左岸のセンジャガ倉やガッパ等である。

トマリクラ：泊まり倉。トウリクラの対語で、クマが寝泊りするクラを指す。いわゆる普通に巻狩りをするクラをいう。

テリクラ：照り倉。メガヤの芽吹きは、アザミ・ウド等より早く、野草の中では最初に芽吹く。冬眠よりさめたクマは、日差しの良く当るクラで、メガヤが自生する場所を選んで新芽を食い、その後日光にあたって短時間昼寝する。だから晴天が続いた春先は、テリクラとよばれる日当たりが良く、そしてメガヤの自生地を対象として巻狩りをした。該当は湯の谷右岸の大倉、別山谷右岸の汁鍋日向である。

フリクラ：降り倉。春先、冷たい雨・みぞれ・雪が降り続く時がある。この時、クマは雨宿りするように、雨足を弱めてくれる常緑樹の多い場所、岩が庇状になっている岩場や岩陰に居つく。だから雨天が続いた後は、フリクラとよばれる、常緑樹・岩穴の多いクラで巻狩りした。該当例は湯の谷右岸サヨモ谷、別山谷左岸の汁鍋陰地、風嵐谷右岸の蔦倉等である。

ホンクラ：本倉。マキクラと同意語。クラとつく語彙には、エークラ、カラスクラ、トウリクラ等があるが、これらは普遍的な巻狩り猟とは少しずれている。例えば「このクラは、通りクラでなく巻狩りをするホンクラや」のように使う。ホンクラとは、本当のクラ、普通の巻狩り猟場という意味らしい。

マキクラ：巻き倉。小集団でおこなうクマの巻狩りをするクラを指す。略してクラともいう。

ケンブツバ：見物場。周辺山地の白い雪斜面を観察してクマを発見する最適地は限られる。四方の山・谷が一望できる最適地の山頂や尾根をさす。該当は東俣谷右岸のベツト岩上部の1,578mの独標点で、ケンブツバの地名がついている。チブリ小屋の位置は、猟師はフキムケ(吹向け)といい、別山谷周辺のケンブツバとしている。ケンブツバでは、2・3時間もかけて観察する時もある。

クマンバ：熊ん場。白峰村桑島では、クマが密度濃く生棲する場所を指し、「河内はクマンバである」「苛原の出作りはクマンバの中にある」等と使う。尾添では、白峰でいうケンブツバをクマンバという。事例として中ノ川右岸カンバのクマンバ、丸石谷ハバン谷のクマンバ、アカヌケのクマンバがある。尾添では、時としてクマンバを撃ち場としている。

タイジョウバ：巻狩りをしているクラを、谷の対岸で見晴らしの良い場所を選びクマの動きを見張り、狩り全体を指図する場所、またはその役。大声で指図したり、声を出せない時は大きい身振りで指図する。事例として、湯の谷右岸釈迦岳の大倉の巻狩りでは、左岸のカン倉の下をタイジョウバとする。

ナーバタ：菜畑。白山麓では茎・葉・根を食べる野菜すなわちダイコン・カブラを総称して「ナ」というが、猟師のいう「ナ」とは、アザミ(ハクサンアザミ)・ウド・オオウド(シシウド)・ウシノクチャ(ザゼンソウ・ミズバショウの総称)・オオゼリ(シャク)・メガヤ等、クマが好んで食べる野草を総称している。クマはウシノクチャは花、メガヤは新芽を食べている。バタは、焼畑、菜畑のように畑をさす。だから、ナーバタとは、アザミ・ウド・ウシノクチャ・メガヤ等の群生地で、野草畑を呈している所である。固有名がつく場合はクマが多く出没する群生地である。該当には、岩屋俣谷オハコヤのナーバタ、市ノ瀬の山田屋のナーバタ等がある。白峰ではナーバタと引張るが、尾添ではナバタ、中宮ではナバタケとよび幾分の地域差がある。

ヤスンバ：休場。ヤスンバには、人間の背負運搬時の休憩所と、クマの獣道途中の休場の二つがあり、ここでは後者。クマが移動の途中必ずといってよい程休む場所で、足跡を見つけても猟はしない。岩屋俣谷の別山谷出合付近は、ヤスンバ・奥ヤスンバと地名化している。またこの場所は、良いナ

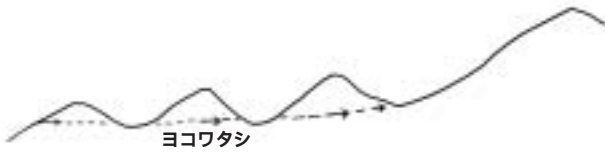


図1 横渡し略図

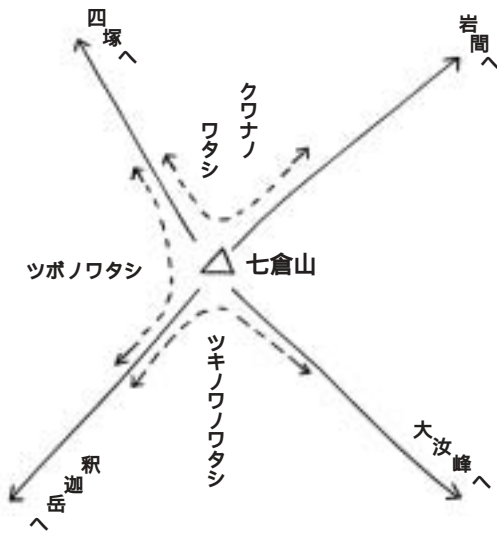


図2 七倉山のワタシ略図

ーバタでもある。クマは、瞬時ちょっと休んで、ナーバタの餌を食い、すぐ動く場所らしい。

ヨコワタシ：横渡し。積雪期のクマ猟で、尾根伝いのルートに小峰が幾つも連なった地形では、登り下りに多くの労力がかかる。そこで、尾根筋のコースを避け、斜面を横切っていくコースをとって、時間・労力を少なくする。事例は、尾添の猟師は加賀禅定道の口長倉～奥長倉に小峰が連なるので、立屋谷の谷側斜面を横切っていく。この残雪期の狩猟ルートを「立屋の横渡し」といい、地名化していた。登山技術でいうトラバースをする場所の地名である（図1参照）。

ワタシ：渡し。横渡しの略で、尾添のヨコワタシを白峰ではワタシといい、猟師間では地名化している。事例として、七倉山北面の「クワナノワタシ」、七倉山西面の「ツボノワタシ」、七倉山南面の「ツキノワノワタシ」がある（図2参照）。

猟場の分布

猟場は地形図に書きこむことによって、具体的場所を記録することができた（図4巻末）。個々の猟場の特色については一覧表にまとめた（表1～表3）。摘要欄の内容は、左屏公一氏の口述を礎に、織田捷二，加藤一雄，加藤隆夫，笹木辰男，尾田清正，尾田好雄氏の情報提供で普遍性を計った。

猟場地名の特色

聞き取りと地形図に地名を書きこむ作業の結果、白峰村の猟師集団が活動した領域内（尾口村・福井県側も含む）では、マキグラ系は白峰村領域内86，尾口村領域内8，福井県側7，計101。ナーバタ系は白峰村領域内42，尾口村2，計44で合計145か所の狩猟地名を把握することができた。これは水野・花井（1983）の記録に新たに59か所を加えたことになる。

猟場は、セコがよじ登れる岩場すなわちクラ（倉）であるため、まず第一にその“壁”を指す地名がある。次の第二にはクマの良い隠れ場があったり、餌が多かったりした急傾斜地、補足すれば壁でないが巻狩りができる場所も「クラ」をつけている。すなわち「倉」地名は、「岩壁」そのものと、他方「巻き倉」として猟場の二つを意味している。当然の結果として猟場地名で最も多いのは倉のついた地名で棚倉・コベガ倉・笹倉等21例があった。次いで、天狗壁・水晶壁・青森壁等、壁をつけた地名が12例。同じような意味で、イモ岩・ベツト岩・ジョージ岩等、岩をつけた地名3例があった。

マキグラ地名の傾向として、人名・屋号を冠せたものが21例と多く、次いで植物名を冠せたものが多い。

1 屋号・人名を冠せたもの

事例には、湯の谷出合の「山田屋のナーバタ」や、湯の谷右岸の「佐右衛門谷のホングラ」がある。山田屋のナーバタは、旧白山温泉山田屋に隣接していたのが名称由来である。サヨモ谷は、出作り経営者佐右衛門の屋号が由来したと思われる。湯の谷最奥の出作りは、サヨモ谷より約1.5km上流の源司小右衛門山で、夏も冬も生活していた永住出作り地で、標高は約1,230m。この小右衛門家の出作り地は、「シヨウブ山のエーグラ」と隣り合わせで、このシ

ヨウブ山のエーグラは、毎年石川県白山自然保護センターが実施するクマ観察会のフィールドである。湯の谷最奥の永住出作り小右衛門家と佐右衛門谷の間には、人足平・鷲の巢の猟場がある。このように、出作り地やその生業地とクマ生息地が共存している時、地元では「わしらはクマンバの中におる」と表現している。クマンバとは「熊場」で、クマの生息地をさしている。

同じように、クマンバと出作り群が共存している実態の中で、出作り家の屋号が猟場地名となった事例に、三ッ谷川出合のクラ「豊右衛門の天狗壁」がある。地名由来は、「三ッ谷の豊右衛門は、厳冬のブナ林で鋸の柄や雪搔板を作る時、頑強な体力の持主で他人と共同作業をせず、常時単独で仕事をしてきた。仕事から帰ると、出作り対岸の岩壁にすむ天狗（山の神らしい）に合掌してお礼をしていた」という語り継がれた実在出作り家の屋号が、壁名なくずく猟場地名となったものである。

下田原川の上流左岸「兵井の向壁^{ヒョウイ ムカイカベ}」の由来は簡単明瞭で、右岸にあった出作り兵井家の対岸の岩壁という意味である。

屋号猟場地名は、湯の谷・三ッ谷川・下田原の事例のように、クマンバと出作り地が共存するため、猟場に近い住所すなわち出作り家の屋号に因んだものが多いのである。クマンバと出作り地が共存する最大理由は、焼畑休閑地のせいである。出作りは焼畑雑穀栽培を営む。焼畑とは、山地の草木を切倒しそれを焼きつくして旧来の植生を絶やして農地を造成する。4、5年耕作し、その後は休閑して植生の回復を待つシステムである。休閑地の最初数年間は、草も木も裸地に繁茂の第1歩として根付いた直後で、芽・葉・根・花・実も柔らかくて水々しい。これはクマにとって最良のナーパタである。また、裸地にはオバル（ミヤマカワラハンノキ）やウツギ（タニウツギ）が生えてくる。背の低いこれらの灌木にはヤマブドウやアケビ等がからみついて多くの実をつける。これはクマにとって格好のエーグラである。焼畑の休閑地が、クマの居住環境にとって、プラスに作用していたと考えられる。因みに、白峰村領域山中には出作り戸数322戸（昭和初期、全戸数の47%）が存在し、焼畑地と休閑地を循環させていた。

また、猟師の個人名らしいものを冠せたものがあり、例として目附谷の「新太郎」^{ハンニョモン}、「半右衛門オトシ」がある。二つは焼畑の高度限界をこえた場所にあり、

出作り経験者のものではない。「猟師個人名をつけた猟場」と確定できるのに「捷二泣キ^{シヨウジ}」という非常に小さいクラが該当する。これは、白峰在住の織田捷二氏（昭和17年生）の名をつけたものである。彼は30歳半ばに猟銃を所持するまで、一般的に猟師がたどるセコ役を務めてきた。猟師の組に入ってセコを始めて間もなく集落に近く、牛首川右岸のクラで、鉄砲撃ちが松の根元に隠れ入ったクマを撃った。弾は急所を外れたのでクマは、セコ役の捷二の真正面に向って物凄い勢いで逃げた。皆はゴム長靴を履いていたが彼は当時としてはハイカラなスキー靴を履いていたので機敏に動けず、あわてふためいて逃げて助かった。顔は泣き面で血の気がなかったので、先輩猟師はこのクラを「捷二泣キ」と命名した。

関連して織田捷二氏の名前をとったマキグラの別称を紹介する。

捷二マキ - スバルオンジの別称 28歳のセコ役の時、風嵐谷スバルの巻狩りでの実話。前日クマの足跡を発見したので、雨降りだが巻くことにした。尾根の撃ち場に鉄砲撃ちが登りつく迄時間がかかる。彼は巨岩の陰を利用して雨宿りをしながら「始め」の鉄砲合図を待つ間、つつい居眠りをしてしまった。鉄砲音を聞き彼はセコ役を始めクラを登り始めた。彼の気付いた鉄砲音はクマを撃った音で、既に猟は終わってしまっていた。皆は彼が登ってこないで、クマならぬ捷二を探すため全員でスバルオンジを巻いて探した。この件以来、白峰の猟師の中には、マキグラ・スバルを「捷二マキ」の別名で使う人がいる。

捷二帰シ - コジョガ壁の別称 23歳か24歳の時、明谷左岸のコジョガ壁でセコ役をした時の実話。セコ役をあてがわれ壁を登り始めた。天候が激変し強い西風となり、雨水が壁の表面を滝のように下り、壁は濡れて足が滑る。彼は猟が中止されると判断し、壁を下って帰ってしまった。撃ち場の鉄砲撃ちは彼が登ってこないで、雨風で遭難したらしいとして壁を探したが発見できなかった。彼はいない筈で、セコ役を放棄して帰った後だからである。白峰の猟師は、コジョガ壁を別名「捷二帰シ」とよんでいる。

織田捷二氏は、2回も大失態を演じたから組外れにされても当然なのだが、処置はなかった。猟師仲間の回顧では「憎めない好人物」で、仲間の誰からも親近感を持たれる人格で、大成して村会議員に多選されている。豊右衛門、捷二のように個人名の付

いた猟場は、地域の人々により愛されていた猟師、何か勝れた能力の持主で地域の人より親愛され、または尊敬されていた人柄を顕彰する意味あいが含まれていそうである。

2 優勢植生を表したもの

該当例として、岩屋俣谷右岸の縦倉、根倉谷左岸の松倉、風嵐谷右岸の蔦倉、牛首川右岸・キャノキ(櫛の訛ったもの)、下田原右岸の松尾、明谷の松倉、大嵐谷右岸の笹倉、三谷西俣谷右岸の柳が倉等8例で、周辺の優勢樹を端的に表している。

3 地形相や規模を表したもの

地形相を表したものとしては、三ッ谷東俣谷・鱒止やワレズ、風嵐谷・スバル(三つの語彙の意味内容は「猟場一覧」の摘要欄を参照)。さらには小嵐谷の長巻は水平方向に長く広がる様を、赤谷の石倉、小又谷の土倉、赤谷の赤倉、三谷西俣谷の黒壁等は、倉の形質を表している。規模を表したものには、湯の谷右岸の大倉、三ッ谷西俣谷左岸の小倉等がある。

4 動物名を冠せたもの

該当例としては、湯の谷右岸の鷲の巢^{ハット}・鳩の湯、柳谷右岸の猿壁、風嵐谷左岸の狐が倉、福井県側の烏壁等がある。

5 成功確率の高さをあらわしたもの

別山谷最奥の汁鍋・奥汁鍋は、この場所へ出かけると、「必ず」と言って良い程、クマを射とめてクマ汁ができるという意味である。吹向き(チブリ避難小屋立地場所)の上部付近がトガ(オオシラビソ)の森林限界で、これより以高地はハイマツ帯となる。積雪期にはハイマツは雪に完全に埋まり真白の雪面となる。だから、吹向き・奥汁鍋以高地は、クマが居ついたり、隠れたりする樹木の根元や木陰がない。さらに真白の雪斜面に黒色のクマは発見され易く、危険度も高い。クマは、より高い場所へ行こうにも環境条件が悪くなるので、汁鍋はクマの行き止まり場所なのである。

関連して、大道谷支谷苅安谷の源頭尾根を越えた福井県側(現在の谷トンネル福井県側口)に、「汁鍋」という猟場があったが、効率良くクマがとれたのかどうかについては、確認できなかった。

猟場の地理的ひろがり

猟場の分布を垂直的なひろがりの中で見ると、最高地点は標高2,000mに程近い場所である。撃ち場は、場所によっては巻き倉の最高場所が選ばれることがある。該当例には、湯の谷奥地、白山釈迦岳東面の大倉の撃ち場で約1,950m、隣のアラネ・丸石谷の滝の猟場最高地もほぼ1,950mである。次に高いのは、別山谷の奥汁鍋、柳谷の支谷赤谷のシゲジは約1,900mである。

さらには、大杉谷シゲジの1,750m、目附谷・水晶壁の1,700m等が高い位置にある。

標高1,500~2,000mにかけてのクラやエーグラは、猟期の3月下旬より4・5月にかけて、急傾斜地・岩場の雪・水分は、夜間から早朝にかけて固く氷化してしまう。さらに北斜面では日当たりが悪く、午前中は氷化したままである。このような氷雪条件と急峻なクラ地形で猟をする時は、3本爪のカナカンジキ(登山でいうアイゼン)と杖コシキ(ピッケルのような役目をする)を使っていたが、同時に登山技術でいう高い雪氷技術を修得していなければならない。マタギの狩猟で知られる秋田県阿仁町の猟場高度については、地域最高峰森吉山が標高1,454mだから、猟場はそれより高い場所にあったとは思われない。白山麓の猟場は、阿仁町のマタギ猟より高い山地であった。しかし石川県は、秋田県より緯度上は南に位置する。標高と緯度の二つの条件を考慮すると、白山麓白峰村と秋田県阿仁町の猟師組は、ほぼ同じような雪氷条件の傾斜地で、高度な雪氷技術を身につけ、雪斜面の直登やトラバースをしなければ、クマはとれなかった。猟師は、勝れたクライマーであった。

猟場の水平的分布は、基本的に白峰村の行政域内にひろがる。ところが行政域の境界線すなわち分水嶺を越えて、慣行上は「してはいけない」他町村内の行政域へ出むいて越境猟をしていた。越境猟が恒常化すると、白峰村の猟師集団が、縄張り圏外に私的に猟場地名をつけることになる。越境猟の領域は、現在(平成16年5月)の行政地名では石川県尾口村尾添地内の目附谷源流域と、福井県勝山市北谷地内である。

目附谷源流域は、尾添の猟師組の猟場であるが、白峰・桑島の猟師組が不文律を破って、遠距離を克服して出かけている。苦勞して遠くへ出むくのは、苦勞の甲斐があって自村領域より効率良くクマがと

れたのである。多量積雪は、雪上歩行の障害となる灌木を埋めてしまうので、目的地まで最短直線歩行が可能となり、その技術をもちあわしていたので重い負担でなかった。目附谷では、ツツガシラ・兜・清水谷(虹滝)・水晶壁等が効率が良かったという。天候の安定を見定めて一泊または二泊を予定した時は、宿泊地の選定にあたって、越境猟が発覚した時は急ぎ退去、逃散し易い場所、具体的には鳴谷峠を少し下った「彦兵衛のナーバタ」を宿泊地に選んでいた。

福井県側への越境猟は、三ッ谷・大道谷の猟師組が出かけていた。猟で、クマが県境分水嶺を越えて逃げ、その隠れ先のクラが、足跡や血痕探査ではつきりとした時は、越境猟の口実ができたとして、臆することなく出むいていた。

白峰村の猟場分布図解説

巻狩りができるのには、幾つかの地形条件があった。換言すれば、巻狩りが成立するには地形上の制約をうけていた(図3)。通常のマキグラは、(1)のような単純な平滑斜面で、撃ち場は尾根筋に設ける。(2)のような斜面の場合の撃ち場は、傾斜の遷移点を選ぶ。事例として釈迦岳東面の大倉、湯の谷右岸のサヨモ谷等がある。

谷壁傾斜の緩い谷では、クマが居つく場所があっても巻狩りはしなかった。(3)のような地形では、クマを谷壁で発見しても、傾斜が緩く垂直方向・水平方向、いずれへも逃げ易い。そして、逃げていく範囲も広く、退路が拡散してしまう。事例として牛首川本流右岸、宮谷出合より湯の谷出合までの山地斜面で、地形が緩やかなので猟場にならず、ただ一

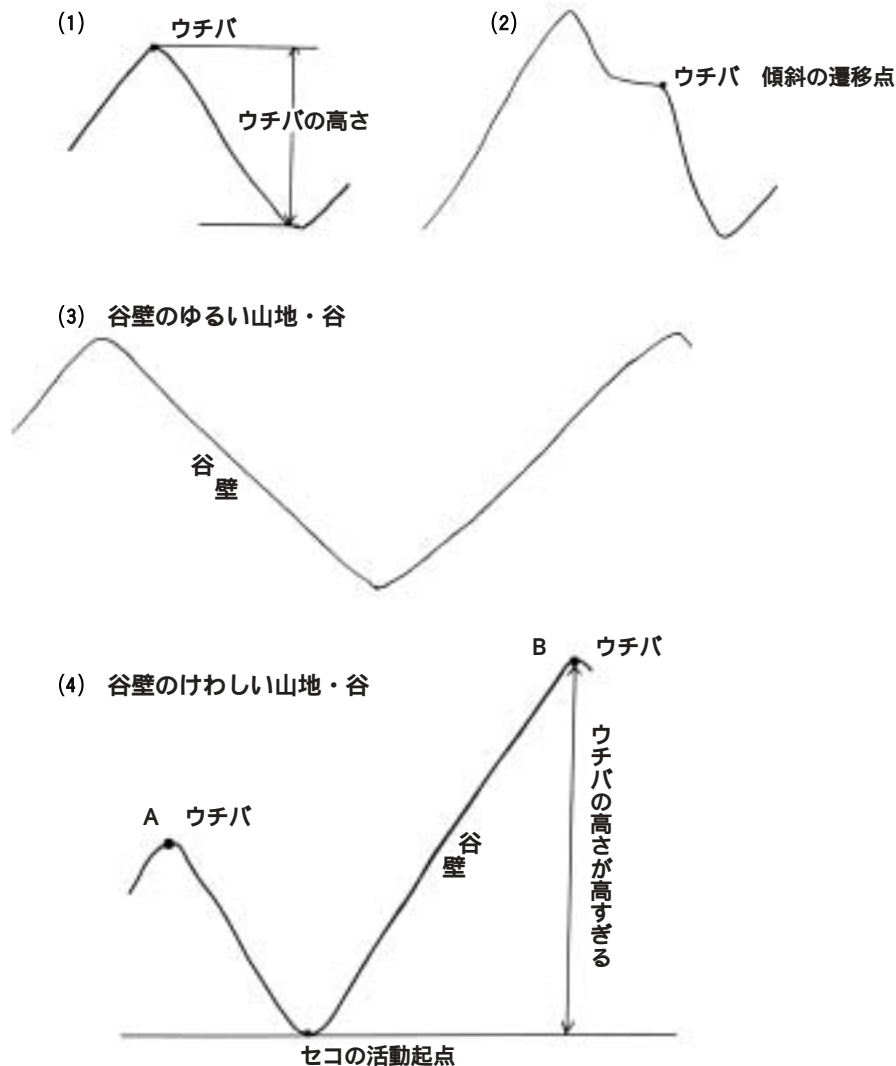


図3 猟場マキグラの地形条件

か所コベが壁という小さいマキグラがある。同じ地形的条件の三ツ谷・中の俣には、入口に「名前のないマキグラ」があるにすぎない。

谷壁傾斜が険しいとマキグラとして猟をするが、撃ち場が高すぎると巻狩りには適しない。セコが追いあげる起点と撃ち場の標高差を「撃ち場の高さ」と命名し、(4)のA, Bを比較すると、Bは撃ち場の高さが高過ぎる地形である。撃ち場の高さが高過ぎるマキグラは、クマがセコに追われて撃ち場に達するのに時間が長くなる。その長い時間帯に、クマは谷壁を横に伝って逃げる機会を多くもつことになり、猟の効率は悪くなってしまふ。例として、牛首川本流、河川敷に百万貫の岩がある地点の右岸谷壁が該当する。右岸は谷壁が高く撃ち場が高過ぎとなるので、マキグラ条件は良くない。それが影響し、猟場は3か所と少ない。対するに左岸は、地形上撃ち場の高さは200~300m位で、マキグラ条件が最良なので、ガッパより下流方向に7か所連続して猟場が分布していた。

効率の良いマキグラとして別山谷の汁鍋は、別山谷を挟んで右岸・左岸にまたがっていた著名猟場である。撃ち場の高さは日向斜面で約300m、日陰斜面で約250mである。手取川本流源流域のマキグラの高さは、約350mが最高限度である。三ツ谷・東俣谷のワレズ、大杉谷の七木場、大嵐谷の東バタとキャーデン、小嵐谷の長巻、目附谷のタツガシラ等が該当する。白峰村のマキグラの好適条件の一つとしての撃ち場の高さは、約250mかもしれない。

あとがき

焼畑が山地のどこでも可能なわけではなかったように、「クマ猟は広大な奥山のどこでも可能なわけではなかったのではないか」という仮説をたて、白峰村の猟場を2万5千分の1地形図に、その場所を特定する作業をした。

白峰村白峰は、白山から源を発する手取川本流の最奥部に位置し、白峰最奥の山地は国有地や白山比咩神社地である。白峰村の人々は居住地より白山頂上まで続く広大な奥山領域を、その所有がどこに属するかにかかわらず、また行政のネットが奥山に浸透する時期まで、薬用高山植物、ブナ・ミズナラ

林、クマ・ウサギ等の野生動物等の資源を、自由滑脱に広大な山野を駆けめぐって活用してきた。昭和30年代後半の経済高度成長期・エネルギー革命期には、山の機能・山村は急激に衰退し始める。

白山奥山の焼畑出作り民が、昭和30年代前半以前に「山」のもつ資源性を最大限に活用した時代のクマ猟場を、この作業で具体的に把握できたと思う。現在、巻狩りは殆どされなくなったので、これら猟場地名は歴史的地名となることは必定である。山地資源の無雪期利用としては焼畑がある。積雪期利用としては木製品作り(鋤の柄・除雪板)や狩猟がある。本調査は、積雪期融雪期の奥山の人々と山地とのかかわり方の生態誌の一端になれば幸いである。

調査には多くの方々より貴重な情報の御教示を受けた。地図に猟場地名をおとしていく作業では、猟場地名消失は秒読みという切迫した事情もあり、しつこく聞取りしたので失礼のむきもあったと自省している。世話になった方々は次の通りである(敬称略)。

加藤一雄(昭和3年生) 笹木辰男(昭和3年生)
左屏公一(昭和6年生) 尾田清正(昭和6年生)
尾田好雄(昭和8年生) 加藤隆夫(昭和16年生)
織田捷二(昭和17年生) 笹木 昇(昭和32年生)

なお研究費については、白山自然保護調査研究会の委託研究費を充当させていただいた。あわせて感謝の意を表する次第である。

文 献

- 太田雄治(1979) 消えゆく山人の記録マタギ。翠楊社。
加藤助参(1935) 白山麓に於ける出作の研究。京大農業経済論集第1輯、京都大学農学部、245-351。
田口洋美(1999) マタギを追う旅 - ブナ林の狩りと生活 - 。慶友社。
橘 礼吉・山口一男(2000) 白山麓焼畑出作り民の山地語彙 その1 - 地形を中心に - 。石川県白山自然保護センター研究報告、27、37-48。
水野昭恵・花井正光(1983) 手取川上流域におけるツキノワグマの狩猟形態とその変化。石川県白山自然保護センター研究報告、9、85-94。
森 俊(1997) 猟の記憶。桂書房。

表1 白峰村の猟師が出むいた猟場一覧 その1

| 谷筋 | | マキグラ (ホングラ・トマリグラ) | ナーバタ (エーグラ・ヤスンバを含む) | 摘要 |
|-------|-------|------------------------|------------------------|---|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | |
| 別山谷 | 右 | シルナベ 汁鍋ヒナタ " オンジ | | このクラではクマが効率良くとれるので、クマ汁が得意な猟場という意味。トガ・モミ等の立ちあがる木はこのクラまで生える。以高地はハイマツが生え冬場は雪に埋もれ真白の斜面となり、クマは見つかりやすいのでいい。トガ・モミ等のクロバはクマが隠れやすい。オンジは人は登れるが、ヒナタは人は登れない。オトシカベ猟をする。猟場へは夏道コースはとらない。車道経由で別当出合へ行きチブリ小屋めがけて真登して猟場へいく。 |
| | 左 | | フキム 吹向きのケンブツバ | チブリ小屋の場所。見晴らしが良く見物場とする。吹向とは、風の通り道を意味する語彙。 |
| 岩屋俣谷 | 左 | 奥汁鍋 | | 汁鍋より逃げたクマが隠れる。別山谷最奥の猟場。 |
| | 右 | | モミクラ 縦倉 エーグラ | 谷川筋にナーバタ、斜面下半部はブナ。クマにとっては山菜のナもあり、ブナの新芽・花もあり、木穴の隠れ場もあり、最良のエーグラ。ブナについたクマをとる時もあれば、巻狩りでもとる時もある。トメウチバにネゾレのトガが一本ある。 |
| | 右 | | 奥縦倉 エーグラ | 小学生が猟に同行し、谷筋でウケ役をしていて谷川に落ち、淹つぽで水死した猟場。 |
| | 右 | | トツサカ エーグラ | ナーバタの上に壁。壁はアカヌケ（山崩れ）もあればイシナのガンパンの所もあり、ガンパンの尾根にはマツがチョコチョコあるが、全体にブナが多く生える。エーグラでクマを見つけると巻いてとる。 |
| 東俣谷 | 左 | | オクヤスンバ 奥休場 | 移動途中のクマが一服する所。足跡があっても猟はしない。 |
| | 左 | | 休場 | 一度だけとったことがある。（笹木辰男氏） |
| | 左 | | オハコヤ ヤスンバ | クマがとれなかった狩りの帰途、ヤスンバは人間が山菜をとる場所でもある。 |
| | 右 | ベット岩ヒナタ " オンジ | | 一つのマキグラにヒナタ・オンジのつく場合は、谷を挟んで両岸に猟場があるときである。ヒナタ（日向）は日がよくあたる南向きや東向きの斜面、オンジ（陰地）は日あたりの良くない斜面。これ以奥は真白な斜面になる。シルナベと同じ植生条件でよくとれるクラ。越前より逃げて山越えしたクマが隠れこむ場所。非常に険しくセコにとって恐ろしいクラ。 |
| 中の俣谷 | 右 | ワレズ | | 谷口で二つに分かれる谷をワレズというらしい。東俣谷右岸は岩屋俣谷左岸と比べ地形が緩く、狩りがしやすく、割と効率が良くクマがとれた。 |
| | 左 | マストメ 鱒止 | | 谷川の幅全体が滝となっていて魚止地形となっていたが、現在は発電所取入堰堤となっている。集落に近く、クマがとれた良いマキグラ。 |
| 西俣谷 | 左 | 黒壁 | | 越前側でとりそこねたクマがいつか壁でホングラ。良くとれて効率の良いクラ。 |
| | 左 | | クチオチヨ 口大長 エーグラ | ウドワラ（ウドの群生地）周囲にはブナも多く、良いナーバタ・エーグラである。 |
| 三ッ谷川 | 左 | コクラ 小倉 | | 広さは狭いが、ふつうのマキグラである。 |
| | 右 | ヤナ 柳が倉 | | 川筋に柳が群生しているので柳が倉、マキグラ。 |
| 柳谷・赤谷 | 左 | ブンニョモン 豊右衛門の天狗壁 | | 下方部が車道に近くなってしまったので、クマがいつかなくなってしまったマキグラ。 |
| | 左 | シゲジ | | 春の積雪期、登山者は砂防新道コースをとって室堂をめざすので、クマは人を避け自然的に赤谷にはいるので、効率よくとれた。シゲジは汁鍋と同じく最奥のマキグラなので良くとれた。 |
| 柳谷本流 | 右 | ナカヤマヒナタ " オンジ | | マサウチ（榎打ち）した自生捨の太木が尾根にある。 |
| | 左 | | オーバタのナーバタ | フキ・ウドの多い山菜採取地でもある。今は砂防工事でナーバタでなくなった。 |
| | 左 | | ウエダンドコのエーグラ | ブナの新芽・花にクマがつく。所々にナーバタがある。 |
| 別当谷 | 左 | | シタダンドコのエーグラ | ミズナラ・ブナの新芽・花にクマがつく。林の中にナーバタが散在する。 |
| | 右 | 笹倉 | | 慶松平の真下。元の市兵衛茶屋の真上、スズタケが群生するクラで、よくとれたクラ。 |

表1 白峰村の猟師が出むいた猟場一覧 その2

| 谷筋 | | マキグラ (ホングラ・トマリグラ) | ナーバタ (エーグラ・ヤスンバを含む) | 摘要 |
|------|-------------|----------------------|------------------------|---|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | |
| 柳谷本流 | 右 | 奥天井 | | 尾根筋にシャクナゲが群生していたマキグラ。北米濃地震のときに大崩れが起り、シャクナゲも全部なくなりドベラになってしまい、マキグラでなくなった。 住時は笹倉と大天井と一緒にカケマキし、笹倉の最上部を撃ち場とした。 |
| | 右 | 猿壁 | | 市ノ瀬より最短のマキグラ。撃ち場は旧道のハンサ坂(イタギ坂ともいう)。谷の谷口と最奥の猟場は両方とも割りに多くとれた。車道開通でマキグラが上下に分断され猟場でなくなった。 |
| 湯の谷 | 右 | 大倉 | | 大きい(幅広)壁で険しい。セコが登れるのは一・ニヶ所。壁にはイブキ(シンバク)が生えているのでイブキ壁ともいう。クマがとれないと盆栽用にイブキを採って帰る時もある。 |
| | 右 | | アラネ エーグラ | クロバ(常緑樹)が少なく、クマを見つけやすい。大倉・アラネともに谷奥の猟場なので良くとれた。 |
| | 右 | | 湯の谷のナーバタ | 谷川に沿ってナーバタが細長く続いている。 |
| | 右 | 丸岡谷の滝 | | クマがお産をする場所らしく、毎年ニコ(子グマ)連れのクマをとる。お産には、良い穴があること、年中ショウズがでて水のきれいな所が最良といい、丸岡谷の滝周辺を適地と見ている。誰も穴のクマをとった例がない。けれども、一度に二組の親子グマをとったことがある。 |
| | 左 | 青森壁 トマリグラ | | 松をはじめとしたクロバが細く、長く帯状に続いているクラ。昼間湯の谷のナーバタで餌を食い、夕方帰る時青森壁にはいる。またアラネをトマリグラにするクマもいる。 |
| | 左 | サシオ 指尾 | | 普通のマキグラというより、出産するらしい穴があるクラ。 |
| | 右 | | ジョウゼンのエーグラ | 花をつけるブナが多くあり、ブナにクマがつく。営林署がブナを伐採してしまった。 |
| | 右 | | ショウブ山のエーグラ | メガヤ・アザミ・オオウド・オオゼリが多く生え、クマが良い餌場とする。10回猟に行くとも5回は必ずとれる良いエーグラ。 |
| 湯の谷 | 右 | | ニノガイロ 人足平 イップクバ | クロバが点在し、クマが休憩する所だが寝泊りはしない所。 |
| | 右 | フシ ス 鷲の巣 | | 良くとれたマキグラ。 |
| | 右 | サヨモ谷 ホングラ | | 市ノ瀬・赤岩の人間居住地に近いが、巻狩りをするると良くクマがとれた。湯の谷谷口にあり、春一番早く猟ができる。クラの下には山田屋のナーバタがあり、餌を食いに出る時もある。 |
| | 左 | 右 | 山田屋のナーバタ | 山田屋とは白山温泉の旅館名。猟期には温泉は開業しておらず、近くのナーバタにクマがつく。右岸中心に左岸にもナーバタがひろがる。 |
| | 右 | | ハツ 鳩の湯 イップクバ | 大水害以前鳩の湯という温泉があった。松が数本自生しており、クマの通り道でクロバの陰で一休みする所。 |
| | 左 | | イマジウ 今宿 イップクバ | スゲが生えているのでスゲ壁ともいう。スゲ自生地は壁の下にあり、水が冬でも少し落ちている。クマの通り道。 |
| 小三ツ谷 | 出合左岸 | | タノヘラ イップクバ | |
| 根倉谷 | 左 | 桧倉 | | 越前側で猟をしてクマを逃がした時、多くは西俣谷黒壁が桧倉に隠れる。尾根筋の桧自生地を撃ち場とする。一般的に黒壁と桧倉を同じ日に巻く。 |
| 牛首川 | 右 | コベが壁 | | 河内の火葬場の下の壁、根倉谷発電所の真向いにあたる。コベとは小さい家のハナタレ女の子をさす。クマのいくつかもある小さく狭いクラ。 |
| 宮谷 | 右 | ハテガ倉 トマリグラ | | 昼はショウブ山のエーグラで餌を食い夜はハテガ倉、ヒョウシロで寝泊りするらしい。一つ一つ巻く時あれば、二つ一緒にしてカケマキする時もある。 |
| | 右 右 右 | ノノ倉 水谷 箱の谷 | | 湯の谷で猟をして逃げたクマは宮谷右岸のマキグラに逃げ隠れる。湯の谷で猟をした当日、または翌日に猟をする。 |
| | 支谷カナギ谷 | | | |
| | 左 | カナギ谷ヒナタ " オンジ | | マキグラであるが 横広で獲りにくい猟場である。 |
| | 左 | コロドメ | | コロとは丸太のこと。川流して運ぶため用材を貯える場所をコロドメという。シゲジ・ナナコバより下りてきたクマが、牛首川本流の水流が多い時渡れずこのクラに留まるらしく、良く獲れたマキグラ。 |

表1 白峰村の猟師が出むいた猟場一覧 その3

| 谷筋 | | マキグラ (ホングラ・トマリグラ) | ナーバタ (エーグラ・ヤスンバを含む) | 摘要 | |
|-----|--------|-------------------------------------|---|--|--|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | | |
| 牛首川 | 左 | ガツバ 通りクラ | | キワラ(木原)で、クマがよく通る場所で、ヤスンバでもないし、マキグラでもない。足跡を見つけても猟はしない。秋にはナラの株にマイタゲが多く生える。 | |
| 牛首川 | 左 | ゴロシロ 五郎四郎 平左衛門 細ノマ クツワ谷 | ソウスケノマ(撃ち場) | カケマキをした時、ノマの最高部を撃ち場とする。 | |
| | 左 | | | センジャガ倉 | 車道の除雪前に猟をする。除雪前でも人が往来するのでクマは長く留まらず風嵐谷へ移動する。除雪前、一つ一つ巻く時もあれば、五郎四郎・平左衛門二つをカケマキする時もあれば、人数が多い時は三つをカケマキする時もある。 |
| | 左 | | | | 倉と名前がついているがマキグラではない。クロバが適宜生えておりクマの隠れ場所のような所。 |
| | 左 | 天狗壁 | 壁は険しく、下よりはクマも人も登れない。壁の上、尾根を越すと小原山の出作りで人間居住地に近い。 クマは下よりも上からも壁に入らず、センジャガ倉より横に入ってくる。セコはゼンマイとりの時、猟の時に登りやすい所を見つけてある。タテマキのやりにくいクラで効率の良いマキグラ。 | | |
| | 右 | | 奥カラサマ ヤスンバ | 尾根筋のヤスンバでシャクナゲ群生地がある。 | |
| | 右 | | カラサマ ヤスンバ | | |
| | 右 | セイヨモ壁 | | キャーノキ谷の左岸、「キャーノキ谷のマキグラ」とむきあっている。 | |
| | 右 | キャーノキ谷 | | キャーノキとは樺をさす。昔樺の大木があったと伝える谷。今は古株も見つからない。宮谷より動いてきたクマがいつくクラで、セイヨモ壁・キャーノキダン共に良くとれた。 | |
| | 右 | 大沢 | | 助内谷源流の壁。オオザワの下に「熊次郎」という屋号名のついた小平地・小屋場がある。マキグラの形をしているが、クマをとったことがない。兎が良くとれる。 | |
| | 大杉谷 | 右 | 奥シゲジ | | 宮谷で逃がしたクマが山越えしてはいつている時もある。ブナにクマがついて比較的良くとれる。 |
| 右 | | シゲジ ホングラ | | 下流部の谷筋にナーバタがあり、条件としては良い猟場。上部にクラ、下部にナーバタが組みあわさっているような環境の時ナーバタに対し「ホングラ」というよび方をする。ナーバタがなくクラ単独の時は「マキグラ」というよび方を使っている。 | |
| 右 | | 棚倉 | | ブナにクマがつく。 | |
| 右 | | ミンジャの谷 | | ハチブセの谷と一緒にカケマキすることもある。 | |
| 右 | | ハチブセ谷 ホングラ | | 本流との合流付近はナーバタ。良い条件のホングラ。 | |
| 右 | | サワガジャラ | | ハチブセ谷の奥にあり、狭いがマキグラ。 | |
| 右 | | ナナコバ 七木場 | | 昔より自生のマツ・ヒノキ等の良い木があり、クマの隠れ場としても良い条件のマキグラであったが、営林署が伐採して赤ヌケになってしまいマキグラでなくなった。現在はゼンマイ壁として利用している。 | |
| 左 | | 横倉 トマリグラ | | クマの良いトマリグラであったが林道がスイッチバックで二度横切ってしまいクラでなくなった。 | |
| 北俣谷 | | 支谷 イモイワ谷 | イモ岩 | | マキグラの真中を、林道が開通して二分してしまい猟場でなくなった。 |
| | | 右 | ハチロ モカベ 八郎右衛門壁 | ホングラ | 下方部にナーバタ。壁にクマが居つく木穴・岩穴があって、最良条件のホングラ。出作りの最盛時は居住地より近いが良くとれた。 |
| 大杉谷 | | クケソフ 竹蔵のナーバタ | 谷沿いにナーバタが長く続く。周辺のナラ・スギの木穴にクマがいつく。穴のクマもとれるし、ナーバタでもとれた。 | | |
| 風嵐谷 | 右 | ヨモサ | | シゲジ・ナナクラと下ってきたクマが大河を渡れないときヨモサにたまる。宮谷のコロドメと同じ条件の猟場で小さく狭いマキグラ。県道の車道よりもクマの動きを観察できる。 | |
| | 支谷チエジ谷 | チエジ倉 | | 巻狩りをしたことが少ない。 | |
| | 支谷ホイチ谷 | ホイチ谷 | | 巻狩りをしたことが少ない。 | |
| | 右 | スバルヒナタ | | スバルとは谷が狭くなったり、岩魚釣りがさかのぼれない地形をいう。オトシカベ猟をするがとったことは多くない。 | |
| | 左 | 〃 オンジ | | | |

表1 白峰村の猟師が出むいた猟場一覧 その4

| 谷筋 | | マキグラ (ホングラ・トマリグラ) | ナーバタ (エーグラ・ヤスンバを含む) | 摘要 |
|-----|-------------|-----------------------|------------------------|--|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | |
| 風嵐谷 | 左 | 新保谷 | | 居住地よりも割と近く、広さも狭い。便利が良く猟もしやすく、良くとれるマキグラ。 |
| | 右 | ツタ 薫倉 | | 壁なので、冬雪つかない。新芽が外より早く芽吹き、一番早くクマがでるクラ。クマが穴より出たかどうか試し猟をするクラ。広く大きいので、多人数の時は10人、少ない時は5人位で、ヨコマキしてとる。効率の良いマキグラ。 |
| | 左 | 十兵衛山 | | 周辺にクマにとって良い石穴があるらしい。居住地に近く、広さも狭いが良くとれるマキグラでカラマキが少ない。 |
| 小又谷 | 左 | 狐が倉 | ツチクラ 土倉 エーグラ | 上部の尾根に松が10本位並んでおり、撃ち場とする。昔とっただしが、あまりとれないマキグラ。 |
| | 左 | オモタ 小又 | | 谷川に沿ってスダケワラやウドワラが広がり、クマの良い餌場となっている。 ガンドワラの下方に位置する。クマの泊まらないクラであまりとれない。 |
| 明谷 | 左 右 | | 滝の上のナーバタ | 大滝上流に広がっているナーバタ。 |
| | 支谷松倉谷 | 松倉 | | 小さいが良くとれるマキグラで、撃ち場にフクラシバが一株生えている。セコは急で登れないので壁の真下で大声でヨボってクマを追いあげる。とれない時は壁のイワヒバを採って帰る猟師もいる。 |
| 明谷 | 左 | オージガ谷 | } | 二つのマキグラの下部は谷川に沿ってナーバタの餌場があり、ナーバタとマキグラがセットになった条件の良い猟場である。二つのマキグラを一緒にしてカケマキする時もある。良くとれる。 |
| | 左 | コジャガ壁 | | |
| 太田谷 | 支谷カクシ谷 | | 市三郎山のナーバタ | |
| | | | 太田のナーバタ | |
| | 左 | | 横倉のナーバタ | 地元の人はヨソマツ山というが猟師はヨコクラといっている。 |
| 苅安谷 | | | 細谷のナーバタ | |
| 大道谷 | 支谷横谷 | ヤケオ | | 横谷のナーバタで餌を食いヤケオに泊まる。良くとれた壁。 |
| | 横谷 | | 横谷のナーバタ | |
| | 左 | | ヒラ谷のナーバタ | |
| 蛇谷 | 左 | ジャ 蛇谷ヒナタ | | ヒナタによくクマがとまる。北保谷のハチロモ(八郎右衛門壁)でとりぞこねたクマがよくこのクラに逃げこむ。良くとれるマキグラ。 |
| | 右 | " オンジ | | |
| 牛首川 | 右 | ショウジ 捷二泣キ | | 稀にとれる小さいクラで、スキー場建設でなくなった。 |
| | 左 | 白谷 | | 新保峠の下、地形上マキグラだがクマが泊まらない。 |
| | 左 | サカイ谷 | | 赤谷の赤倉でまくと逃げこんでくる。とった事例が少ない。ダム建設で猟場でなくなった。 |
| 百合谷 | 左 | シシの口 | | 地形上はマキグラ、シナノキのクマ穴もある。昔はとっただしがクマが泊まらない。スキー場建設で猟場でなくなった。 |
| 大嵐谷 | 右 | 笹倉 | | ブナの芽・花にクマがつく。良くとれるマキグラでカラマキすることはなかった。 |
| | 支谷 キャーデン | キャーデン | | 笹倉と一緒に横マキでカケマキする時もある。カケマキすると約2時間かかる。 |
| | 支谷ヨロイ谷 | 名前のないマキグラ ヨロイ 鑑 | | 最上部の一部は百合谷にかかっている。鑑の洞のような形の急壁で登りにくい。足跡が倉の中にはいっていてもセコが動きつらく、とれにくいクラ。 |
| | 右 | 中山 | | 青葉が多く生え、見通しの悪いマキグラで、猟師ではクスボツクラと表現している。降りクラで3日程雨・雪が降り続いた後にいくクラだが、水量が増えているので渡河点を見つげるのに苦労する。 |

表1 白峰村の猟師が出むいた猟場一覧 その5

| 谷筋 | | マキグラ (ホングラ・トマリグラ) | ナーバタ (エーグラ・ヤスンバを含む) | 摘要 | |
|------|--------------|----------------------|------------------------|---|--|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | | |
| 小嵐谷 | 支谷ナキ谷 | トッサカ | 大嵐のナーバタ | 本流，中山より奥地の川筋に，広い範囲で長くひろがるナーバタ。 人間がやっと歩ける壁で，技術の劣るセコは歩けないので，一般的に壁の真下で大声を発し追いあげる。 イシナ壁（人間がようやく歩ける岩壁）で急なのでセコが苦勞するマキグラ。 大嵐谷の最下流の猟場でクマにとって，宮谷のコロドメ，大杉谷のヨモサと同条件のトマリクラで良くとれる。3人で1度に3頭とったこともある。 名前の通り，横長のマキグラ。1日かけて多勢でタテマキする。例としてセコ20人，鉄砲撃ち10人位で半日仕事で，ていねいにゆっくり狩をする。1度に3・4頭はとれる。 | |
| | | 右 | | | ジョージ岩（別名滝の壁） |
| | 支谷 東バタ谷 | 東バタヒナタ " オンジ | | | |
| | | 長巻 | | | |
| 赤谷 | 支谷 オイハギ谷 | | 長へらのナーバタ | マキグラの長巻とは谷はずれるが，長巻のマキグラと長へらのナーバタがセットになっているようなので，長巻で良くとれるらしい。 | |
| | | 右 | | オイハギ谷のナーバタ | アザミ群生地がひろがるナーバタで良くとれる。 |
| | 支谷滝の谷 | | | パイガ平のナーバタ | |
| | | 右 | | 滝の谷のヤスンバ | 移動途中にいつぶくするのに都合良い杉・松の根元に穴・木陰が多くある。いないと思っていると時々とれたヤスンバ。 |
| 小赤谷 | 支谷 徳右衛門横谷 | | 平四郎横谷のエーグラ | | |
| | | 右 | | トクヨモン 徳右衛門横谷のエーグラ（石倉谷） | 餌の豊富なエーグラで良くとれる。 |
| | 支谷 シャクの谷 | 石倉 | | 小さいマキグラで，徳右衛門横谷のエーグラとセットになっている猟場で，よくクマが泊まるクラ。 | |
| | | 支谷 シャクの谷 | シャクの谷 | 小赤谷のナーバタ | マキグラのようであるが，トマリグラではなくヤスンバのような感じのクラ。 |
| 赤谷 | 右 | 小赤谷倉 | | クラの名前がついているが高低差がなく横にひろがっており，撃ち場がない。クラというよりエーグラ。 | |
| | 右 | 赤倉 | } | 二つのクラを一緒にしてカケマキ（タテマキ）をするときが多い。失敗するとクマはシャクの谷に逃げこんでとまる。 | |
| 右 | 十二ヶ滝 | | | | |
| 下田原川 | 右 | 脇谷 | | 小さいマキグラ。 | |
| | 右 | ヒコウイ、ムカクベ 兵井の向壁 | | 五葉松（キタゴヨウ）が多く生えている壁で，フリクラの傾向をもつクラ。 | |
| | 右 | 名前のないクラ | | | |
| | 左 | | 松次郎山のナーバタ | 川の真上に出作り小屋があるが川沿いのナーバタにクマがでる。 | |
| | 左 | タルビ | | 下田原の居住地に近いがよくクマが泊まるクラ。 | |
| | 右 | 松尾 | | ダム建設で，下半部が水没してしまい猟場でなくなった。 | |

表2 尾口村尾添領域猟場

| 谷筋 | | マキグラ | ナーバタ | 摘要 |
|-----|--------------|---------------------|----------------------------------|---|
| 谷名 | 左岸・右岸 | | | |
| 目附谷 | 左 | 水晶壁 | ヒコベエ 彦兵衛のエーグラ 滝の谷のナーバタ | 融雪期、岩間の氷がとけるとガラガラ落石を起こす。左岸より大声で叫び、右岸の白山道へ追いあげるオトシマキ猟をする。 |
| | 左 右 | ショウズ 清水谷（虹滝ともいう） | | 雪崩が谷をふさいでいる所を渡って対岸へいき、オトシマキ猟をする。クマがとれなかった時は与次のワサビ沢でワサビを採って帰る。 |
| 鳴谷 | 左 | ウルドコ 悪床 | | ブナの新芽・花にクマがつく。 |
| | 右 | | | 鳴谷出合より下流の悪床、新太郎等は尾添の猟師が狩りをしたので、白峰村の猟師は出合より上流、尾添組がはいらない場所へ出むいた。 |
| 目附谷 | 左 | 新太郎 | | |
| | 支谷滝の谷 | | | 谷川筋はナーバタ、マキグラは両側にあり、良い条件の猟場。 |
| | 支谷兜谷 | カオ 兜 | | |
| | 右 | ハンニョ 半右衛門オトシ | | |
| | 左 | タツガシラ | | 照りクラで、晴天が続いた後にいくと良くとれる。大嵐谷の笹倉、キャーデンで逃がしたクマはタツガシラに逃げこんでとまる傾向がある。融雪期に落石の多いクラ。 |
| | 支谷 ナメクジリ谷 | シンスケ | | 遠くへ苦労してきた割に、多く取れないクラ。 |

表3 福井県領域猟場

| 谷筋 | | マキグラ | ナーバタ | 摘要 |
|------|-----|--------------|------|---------------------------------------|
| 谷名 | 山名 | | | |
| 滝波川 | 大長山 | トウシロフ 藤四郎 | | 三ッ谷より出かけた猟場。 |
| 鳥谷 | 鳥岳 | カラスカベ 鳥壁 | | 三ッ谷より出かけた猟場。 |
| 滝谷 | 取立山 | 黒壁 | | 三ッ谷・大道谷より出かけた猟場。 |
| 胡摩堂谷 | | オーショ | | 大道谷より出かけた猟場。現在は杉植林が進んでクマがよりつかない。 |
| 奥河内谷 | 谷峠 | 汁鍋 | | 大道谷・五十谷より出かけた猟場。谷トンネル開通でクマがよりつかなくなった。 |
| | 中根峠 | カスミ 霞が尾 | | 五十谷より出かけたマキグラ。 |
| 杉山川 | 小豆峠 | ナカノマタ 中野俣 | | 五十谷より出かけたマキグラ。 |

備考1 この表は、添付した2万5千分の1地形図に「白峰村の猟師が出むいた猟場分布図」の個々の猟場を解説する主旨で作成した。

備考2 「摘要」の文中にのせたオトシカベ猟とは、谷を挟んでヒナタ・オンジの二つのクラがある時、生息クマの数、雪庇の状態、獲物の運搬等を考慮して、どちらかのクラにクマを追い集めて猟をすること。またカケマキとは、水平方向にクラが並ぶ時二つ以上のクラを一緒にして巻狩りをするをさす。

備考3 谷の慣用呼称は白峰村を含めた白山麓では「タン」または「ダン」である。だから猟場名については、厳密には「清水谷」は「ショウズダン」、「湯の谷のナーバタ」は「ユノタンのナーバタ」である。ここではひとつひとつ「タン」「ダン」としなかった。

「白山自然保護調査研究会」平成15年度委託研究成果要約

1 白山西斜面の崩壊と地すべり地形

代表者 守屋以智雄

協力者 青木賢人・長尾朋子

白山西斜面の崩壊と地すべり地形

平成14年度の研究成果に基づき、白山西麓の手取川流域について、空中写真を収集し、崩壊地の判読を行った。さらに、現地調査により、空中写真判読結果の検証を行いつつある。その結果、空中写真判読によって、10mオーダーの崩壊地とリニアメントについて認定できることを確認した。さらに、地理情報システム（GIS）による空間解析解像度との関係について検討した。さらに、下流側の扇状地、河道の観察を行い、土砂生産・移動に関する検討を行った。

2 白山直下の地震活動

代表者 平松良浩

協力者 古本宗充・本多 亮・臼井佑介・
高橋直季・酒井主計・岩月晃一

白山直下の地震活動解析

定常地震観測網では地震検知能力が低い白山直下の定常的な地震活動を解明するために平成15年7月末から10月中旬にかけて白山山頂部1点および山麓部3点の計4点の臨時地震観測点を設置し、臨時地震観測を行った。白山近傍の全ての観測点でデータが得られた8月7日から9月7日までの地震波形データを解析し、白山周辺10km四方において10個の地震の震源を決定した。これらは従来の臨時観測結果と同じであり、白山山頂直下の海拔下～2kmにおいて定常的に微小地震活動が起こっていることを示している。また、昨年度の臨時観測データを用い、double difference法を用いて精密な震源再決定を行った。その結果、震源分布は白山山頂直下の海拔下1kmにより集中することが分かった。

3 プナの種子生産と種子食性昆虫群集の相互作用：石川県内に孤立化したブナ林とそれらの母集団と推測される白山のブナ林の比較

代表者 鎌田直人

協力者 小谷二郎

ブナの豊凶現象と種子食性昆虫群集に関する地域間変異

石川県内の9か所のブナ林にシードトラップを設置し、落下する雌花由来の器官を調査した。開花数は鴛ヶ谷と尾添以外の地点で前年よりも増加した。別当と宝達山で充実種子がそれぞれ51.6, 64.2個/m²と並作程度、他の場所は1m²あたり25個以下で不作であった。前年に比べて開花数の増加率が高い場所では、ブナヒメシンクイの食害率が減少して、健全種子数が増加した。高洲山ではシイナの割合が高かった（約半分）。

4 白山室堂平にみられる温暖化現象の把握と進展傾向の予測

代表者 辰巳博史

参加者 菅沼孝之

協力者 外山治美・名迫素代

(1)の1 室堂平の植生図作成による植生の変動を追及し、1976年に作成した室堂平植生図との変動を把握し、温暖化現象を推測する。

白山室堂平の植生図（1976）と比較のために衛星写真から判読できる植生図を作成した。

(1)の2 室堂平雪田植生に侵入したハイマツの実生の実態の把握

雪田に分布するハイマツの実生を15か所チェックし、それらの位置と高さを測定した。高さの平均は24.5cmで、樹高幅は17cm～39cmであった。

(2)の1 実生の定着過程の調査

1997年より開始して7年目の生残個体数は74で、前年までの出現総数880で除した生残率は8.4%である。生残率は実生の多いマイヅルソウが高く、ヒロハノコメススキ、ショウジョウソグなどのイネ科植物は非常に低い。しかし、一部に生残が見られるので今後、これらイネ科植物の動向に注目していきたい。

(2)の2 回復状況調査

1973年より開始して31年目にあたる調査の結果、植被率は調査区 Ⅰでは78.39%、Ⅱでは89.12%、Ⅲでは78.79%で、調査区 Ⅰでは増加し、調査区 Ⅱ及びⅢでは減少している。30年間での1年あたりの回復率

は調査区 では1.47% , では0.68% , では1.15%である。

主な種について、特に木本のガンコウランとクロマメノキは占有地を広げているのが目についたが、他の種の増減は調査区によって異なっている。

5. 白山の亜高山帯・高山帯の植生地理と長期変動：南竜ヶ馬場の植生活動

代表者 古池 博

協力者 白井伸和

白山の南竜ヶ馬場(標高2,100m付近)について、経験的な知見として、近年雪田植生・湿原が減少し、ササ群落やササを含む低木林が増加する、いわゆる「乾燥化」が指摘されている。このことを実証的に把握するため、現地調査と45年間の空中写真の判読から植生図を作成して、主な植生類型の量的比較を行った。

1955年、1977年、2000年の各植生図上に、南竜ヶ馬場の植生地理をよく反映するように、共通する側線A、Bを設置して、各測線上の各植生類型の比率を求め、年次的な変化を把握した。測線Aにおいては植生類型(雪田植生・湿原など)は1955年当時では41.4%を占めていたが減少の一途をたどり、2000年には11.8%となった。反対に植生類型(ササ群落・ササを含む低木林)は、同じ期間に49.3%から63.9%に増加した。測線Bでも同様の変化が認められ、植生類型は69.6%から41.1%に減少、植生類型は26.4%から55.5%に増加した。植生域の面積比は、測線上に占める比率の2乗に比例するのでこの期間の変化はさらに顕著であったといえることができる。

6. 白山および周辺地域の昆虫相

代表者 中村浩二

参加者 大河原恭祐

協力者 中田勝之・宇都宮大輔・高田謙太・大脇 淳・赤石大輔

白山におけるアリヅカムシ亜科甲虫の種組成と季節変動

リター調査およびトラップ調査により、34種1,358個体のアリヅカムシがえられた。採集した甲虫相に占めるアリヅカムシの割合は35%と2%であり、アリヅカムシは主としてリターの中から得られた。白山、市ノ瀬、小松(2地点)で得られた種を比較した結果、場所と標高によって生息する種が大

まかに分けられた。季節消長は、春から夏にかけて個体数が増加し、夏から秋冬にかけて減少した。

7. 白山手取川水系におけるハンミョウ類の流程に沿った分布および生息場所の安定性に関する研究

代表者 上田哲行

協力者 堀 道雄・佐藤 綾・一恩英二・出村昌寛

(1) 手取川瀬木野河原における洪水攪乱とコニワハンミョウの個体数変動について

前年に引き続き、鳥越村瀬木野河原において、ボトル・リング法を使った河床変動の追跡とコニワハンミョウの巣孔分布の変化を調査した。今年度は4月から5月にかけて大きな洪水があり、それ以後調査地点でコニワハンミョウの幼虫の巣穴を見ることはなかった。他の年は6月下旬から7月上旬にかけて洪水が見られ、巣穴数の減少は見られるが、今年度のような全滅状態になることはなかった。コニワハンミョウは4月から産卵を開始するため、4月から5月にかけては大多数が1令幼虫や卵の状態であり、6、7月の2、3令幼虫に比べて浅い場所に位置している。そのため今回のような早い時期の洪水は個体群に壊滅的な打撃を与えることになったと思われる。

(2) 手取川水系におけるハンミョウ類の流程に沿った分布

今年度は、これまでの発見地点数が少ないアイヌハンミョウの分布を中心に調査を行ったが、新しく分布を確認できた地点はなかった。このことから、発見地点数の少なさは、調査が不十分なためというよりは、もともと限られた場所にしか分布していないためである可能性が高いと考えられた。なお、この種の分布地点が多い直海谷川は上流部が通行止めであったため調査が実施できなかった。過去の分布記録地点で巣穴形成場所(=幼虫の生息場所)の調査も行ったが、従来から明らかになっている瀬波河原など少数の場所を除いて、新しく発見することができなかった。

(3) イカリモンハンミョウの分子系統学的研究

手取川水系に分布するハンミョウ類も含めて、日本のハンミョウ類の分子系統分類学的研究を行っているが、そのうち能登半島に生息するイカリモンハンミョウを含む海浜性ハンミョウ4種についての研究がまとまった。イカリモンハンミョウは国内では

能登半島と南九州でだけ記録されているという特異な分布をする種であるが、今回の研究から、能登半島の個体群は18万年ほど前にほかの個体群から隔離された遺伝的に固有な個体群であることが示された。また、日本、韓国、台湾の個体群は互いに20数万年前に分岐したと推定された。

8．白山における地表性ゴミムシ類の分布

代表者 平松新一

白山水屋尻雪渓における地表性ゴミムシ類の消長雪渓の後退に伴う地表性ゴミムシ類の動態を知るために、2003年夏に水屋尻雪渓（標高2,450m）において、雪渓端から地点を選定し、ピットフォールトラップ法による調査を実施した。その結果、ハクサンクロナガオサムシ、チビゴミムシ属の一種、シロウマミズギワゴミムシ、オオヨツアナミズギワゴミムシ、ミズギワゴミムシ属の一種、ヒメヒラタゴミムシ属の一種、キンイロオオゴミムシ及びホンシュウナガゴミムシの8種のゴミムシ類が採集された。これらの内訳は、ナガゴミムシ亜科及びミズギワゴミムシ亜科が3種ずつ、オサムシ亜科が1種、チビゴミムシ亜科が1種であった。最も多く出現していたシロウマミズギワゴミムシとミズギワゴミムシ属の1種はいずれも雪渓端を中心に分布する傾向があったが、それぞれの出現時期にはわずかに違いが認められた。

9．石川県内の野生ニホンザル個体群の動態

代表者 滝澤 均

参加者 伊沢紘生

協力者 志鷹敬三・宇野壮春・榊原 渉・
藤田裕子・山根岳志・斎藤詳子・
佐藤智保・熊野江里・小野雄祐・
川添達郎・中村友紀・栗山高広

(1) 群れの分布の拡大と下流域定着

今冬の調査で、14群の調査ができた。中でも、カムリA群が4群に分裂しているのではないかと推測された。その遊動域は3群はジライ谷より下流域を主に利用しているようで、徐々に下流側に拡大しつつあることが観察された。オダニ群も2群に分裂したようで、昨冬から連続して確認された。タイコB21, B22群, カムリD群は例年の地域を遊動していたが、個体数は微増していた。タイコA3群は目附谷から出て、尾添集落周辺を遊動していた。また、その下流域ではタイコA21, A22群が瀬戸野集落一

帯まで利用していた。

下流域の調査では、クロダニA群やクロダニB群の一部が観察され、その遊動がますます下流域に定着してきていることがわかった。瀬波川水系内では、ガラダニ群が確認され、個体数も微増しており、またその遊動域もさらに下流になっていた。

上流域から下流域まで、群れは連続的に分布し、かつ、少しでも空白域があると上流から進出して利用しようという傾向が強くなってきた。

(2) 群れの消滅はあるのか

ここ数年、カムリE群が直接観察されていない。この群れの形成に参加したオトナメスは1970年代と1980年代生まれであることから、現在もう死んでしまった可能性があり、直接観察されていた時でも人馴れしていないワカメスが1頭とアカンボウやコドモ、オトナオスがいるだけであったことを前提に考察すると、屋久島の事例からも、すでに消滅してしまっただけの可能性はある。

またカムリA群でも現在まで数例あるが、血縁集団単位で群れから消滅することがあり、これらの小集団は新群をつくることなく、消滅したか、ほかの群れに吸収（合流）していったのではないだろうか。

(3) なぜ、下流域の群れの個体数は激増するのか

下流域を遊動している群れが突然100頭を超す観察が2回あった。これは、下流域の環境収容力が上流よりも優れている証拠と考えられる。たとえば、駆除で射殺されたオトナメス6頭すべてが妊娠していたように、多雪の寒冷地への適応として、厳しい環境下でも個体群を維持したり、拡大する能力を有しているわけで、より環境条件の良いところでは、この潜在能力が確実に発揮されるのではないだろうか。そのため、個体数の急激な増加が発生するのではなかろうか。

(4) ニホンザルの保護・管理について

白山麓では、群れの連続分布や下流域への進出の傾向が著しく顕著になってきた。このままでは、ますます猿害が発生する可能性もあり、今後の保護・管理を進めていく上で、下流域の群れとの良い意味での緊張関係を創出しつつ、上流域からの群れの進出を抑制させるために、「群れで群れを制す」ということを念頭にさらなる取り組みを検討するべきであろう。

10. 白山地域の小哺乳類の分布と繁殖生態

代表者 子安和弘

参加者 高木雅紀

協力者 川田伸一郎・柿木俊輔

白山地域の小哺乳類の分布と繁殖生態

白山地域の高山帯、亜高山帯、山麓部において各種のトラップをもちいた小哺乳類の捕獲調査を平成8年から継続して小哺乳類の分布状況と繁殖状況を調査してきた。これらの調査によって、近年における白山地域の小哺乳類の生息状況が徐々にあきらかにされつつある。しかしながら、ヒミズ類の分布とミズラモグラの分布を除けば個々の種についての分

布状況や繁殖状況についてのまとまった報告はない。これは、1回の調査で得られる情報量の乏しさに起因している。そこで、平成13・14年度に引き続き、白山地域(低山帯～高山帯)に生息する食虫類、齧歯類など小哺乳類の生息状況、特に分布と繁殖生態について調査した。分布調査には捕獲許可を取り、シャーマントラップとパンチュートラップを用いて個体採集を行って種名を同定し、各種の標高別による分布状況を調べた。繁殖生態については、捕獲した各個体の生殖器官を剖検して繁殖状態を判定して繁殖期等を推定する資料とした。

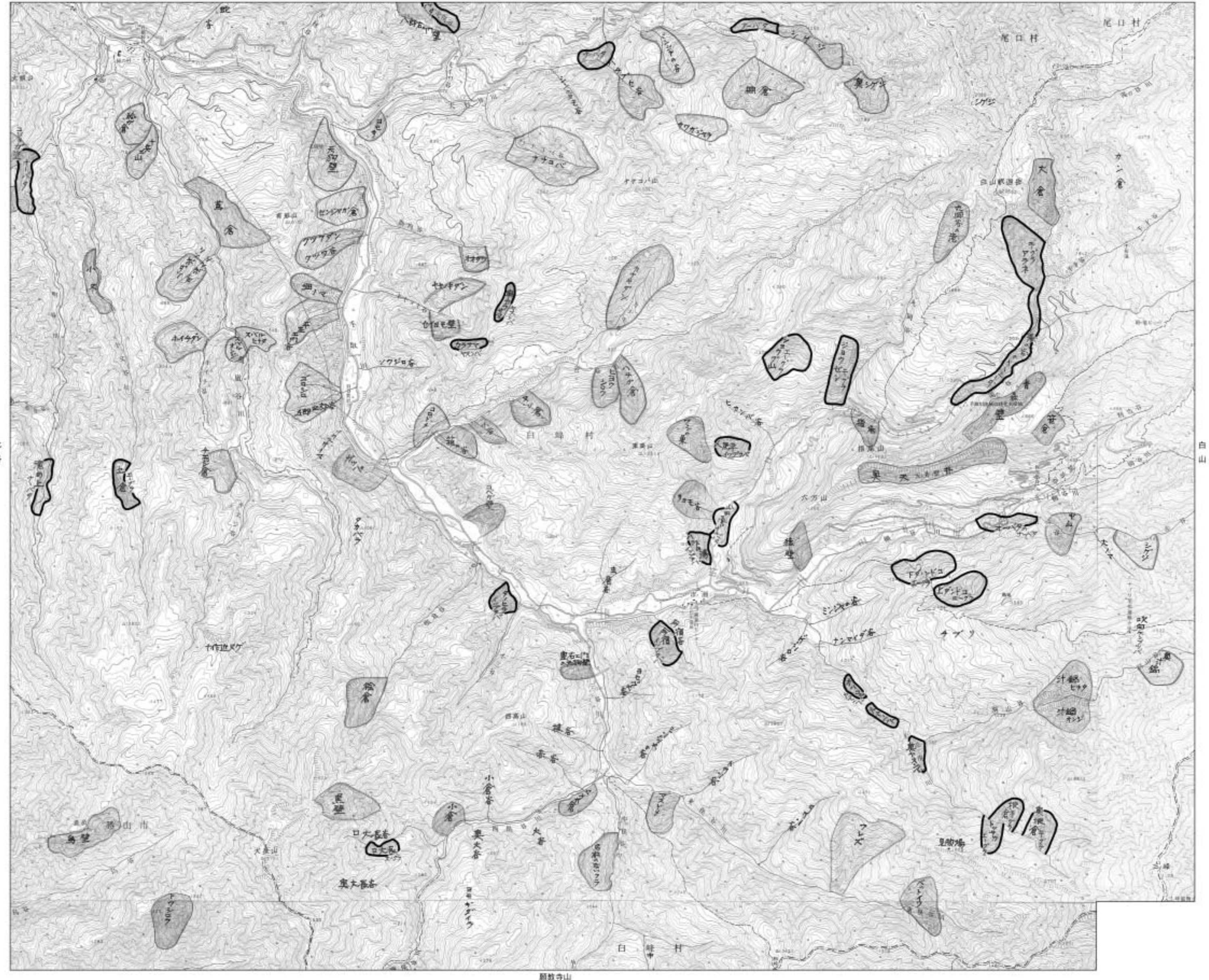
加賀市瀬

白峰

図4 石川県白峰村の猟師が出むいた熊猟場分布図(1)

○ は、ナーバタ、エーグラさらにはヤスンバ(イップクバ)を示す。

名称だけの表示は、マキグラを示す。



索引図

| | | |
|------|------|-------|
| 加賀丸山 | 白峰 | 新岩間温泉 |
| 北谷 | | 白山 |
| 越前勝山 | 願教寺山 | 二ノ峰 |

加賀市瀬



国土地理院発行の2万5000分の1地形図「加賀市瀬」および「白山」、「願教寺山」の一部を使用。

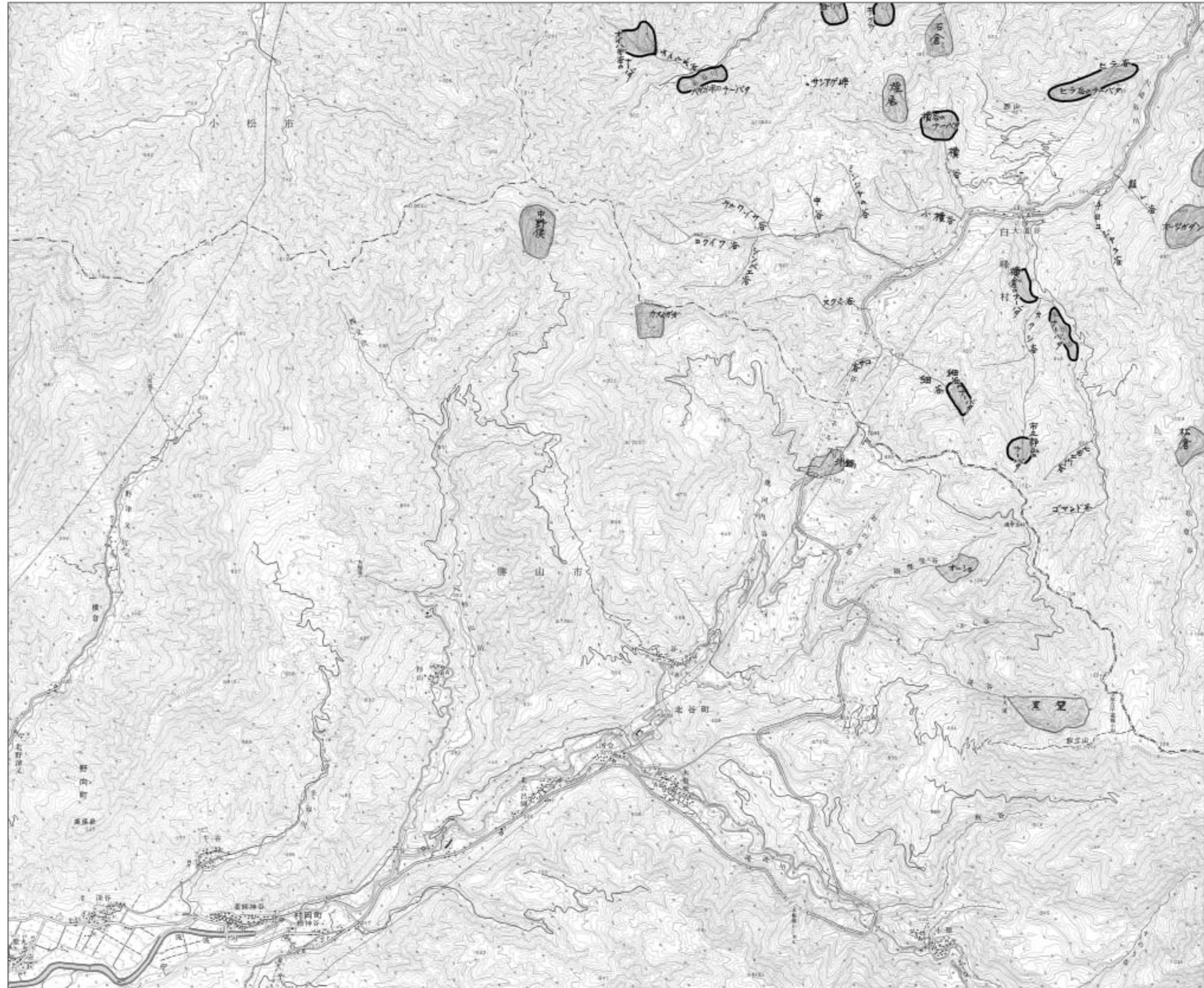
図4 石川県白峰村の猟師が出むいた熊猟場分布図(3)

北谷

加賀丸山

○ は、ナーバタ、エーグラさらには
ヤスンバ(イップクバ)を示す。

名称だけの表示は、マキグラを示す。



国土地理院発行の2万5000分の1地形図
「北谷」を使用。

加賀丸山

尾小屋

図4 石川県白峰村の猟師が出むいた熊猟場分布図(4)

○ は、ナーバタ、エーグラさらには
ヤスンバ(イップクバ)を示す。

名称だけの表示は、マキグラを示す。



加賀丸山

国土地理院発行の2万5000分の1地形図
「加賀丸山」を使用。

石川県白山自然保護センター研究報告
第 31 集

平成16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 石川県石川郡吉野谷村木滑又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

Annual Report
of
the Hakusan Nature Conservation Center

Volume 31 2004

Contents

Articles

| | | |
|--|---|------------|
| Petrographical characteristics of essential ejectas from Shin-Hakusan volcano in the summit area of Mt. Hakusan | Atsushi SAKAYORI, Toshio HIGASHINO and Taeko NAKATSUKA..... | 1 |
| Precious hypocenter determination and source mechanism of earthquakes beneath the Hakusan volcanoYoshihiro HIRAMATSU, Kazuei SAKAI, Naoki TAKAHASHI, Yoshiaki ISHIHARA, Ryo HONDA, Yusuke USUI, Muneyoshi FURUMOTO and Toshio HIGASHINO..... | | 13 |
| Trail erosion on Saboshindo, Mt. Hakusan | Hiroshi OGAWA and Takahisa SAGAWA..... | 33 |
| Observation of some rare orchid in Betsusan·Ichinosedo and Kankoshindo trail on Hakusan | Tatsuya NOGAMI..... | 45 |
| Flower visiting insects of <i>Acer rufinerve</i> sieb. et Zucc. (Dicotyledoneae : Aceraceae) on Mt. Hakusan, Ishikawa Prefecture, Honshu, Japan | Ichiji TOGASHI..... | 49 |
| Flower visiting insects of <i>Cardiocrinum cordatum</i> (Thunb.) Makino (Monocotyledoneae : Liliaceae) on Mt. Hakusan, Ishikawa Prefecture, Honshu, Japan..... | Ichiji TOGASHI..... | 53 |
| The species composition of the ground beetles (<i>Carabidae</i> and <i>Brachinidae</i>) assemblages in forests, meadow and farmlands at the foot of Mt. Hakusan | Shin-ichi HIRAMATSU..... | 55 |
| Coleopteran fauna collected by sweeping with net on the Kakuma Hills, Kanazawa, Japan. 2. Anthicidae | Kenta TAKADA and Koji NAKAMURA..... | 67 |
| Capture and haunt of Japanese black bear (<i>Ursus thibetanus</i>) in Ishikawa prefecture (2004) | Tetsu HAYASHI and Eikichi NOZAKI..... | 75 |
| A report of Japanese black bear transplants in Ishikawa prefecture (2000~2004) | Yasuo UEUMA and Eikichi NOZAKI..... | 97 |
| Hunting vocabulary used by the folk at the foot of Mt. Hakusan | Reikichi TACHIBANA and Ichio YAMAGUCHI..... | 105 |
| Summary of fiscal research for 2003 by the Hakusan Scientific Research group | | 119 |
