

福井県の人工洞窟とそこで確認されたコウモリ類及びチビゴミムシ類

百崎 孝男*

Artificial caves in Fukui Prefecture and inhabiting species (bats and trechid beetles)

Takao MOMOSAKI*

(要旨) 福井県の洞窟についてその所在や概況はこれまでほとんど整理されてこなかった。そこで本調査では文献、インターネットの情報や聞き込みを元に現地調査を行い、同時にそこを利用しているコウモリ類、チビゴミムシ類、ハクビシンについても調査を行った。合計118ヶ所の洞窟を確認し、主な洞窟については概況を記載した。洞内で確認された動物についても若干の知見が得られ、特にコキクガシラコウモリ及びユビナガコウモリの群生生息地の新発見、原記載以降29年ぶりの発見となるアスワメクラチビゴミムシの確認、未記載の可能性のあるナガチビゴミムシ属の新産地の発見、洞窟内におけるハクビシンの生息状況については本論文で詳細に報告する。

キーワード：鉱山、コウモリ、洞窟、ハクビシン、メクラチビゴミムシ

1 はじめに

福井県における洞窟およびそこに生息する生物の調査は決して進んでいるとはいえない。コウモリについての研究は城谷(1985)や林(2002)の報告があるが嶺北の情報は欠如している。近年になって保科・蓑輪(2005, 保科ほか2008)、東洋蝙蝠研究所(2005, 2006)の報告があり、福井県におけるコウモリ類の知見は増加した。しかしながら廃鉱山の坑道など未調査の洞窟が多く、福井県の洞窟性コウモリの分布把握としては未だ十分でない。次にチビゴミムシ亜科 Subfamily Trechinaeの報告も少なく、記載が原記載論文だけという種も多い。アスワメクラチビゴミムシ *Trechiana sasajii* S.Uenoもその一つで1980年の原記載以降29年間、確実な確認報告は無い(福井県, 1999; 2002)。

洞窟には大きく分けて自然洞窟と人工洞窟の2種類がある。自然洞窟とは侵食や風化などの作用により形成される洞窟で、鍾乳洞(石灰岩地形)や溶岩洞(火山地形)、海食洞などが時に大規模な洞窟を形成している。その他にも地下の礫などで隙間が形成されている場合もある。一方、人工洞窟とは人為的に掘られた洞窟で鉱山・採石の坑道、地下水路、トンネル、地下施設などがあげられる。福井県では、溶岩洞は発見されておらず鍾乳洞も2ヶ所しか報告がない(くぼみ程度なら数箇所ある)。海食洞は海岸のいたるところにあり、離水した離水海食洞も多いが(山本・木下, 2001)、海岸線の近くにしかなく、内陸部に形成され

ることではない。従って、福井県の内陸における自然洞窟は鍾乳洞が2ヶ所、その他に風穴や祠(くぼみ)が数ヶ所存在しただけである。これは石灰岩地形で有名な山口県の鍾乳洞の数や火山地形で有名な富士周辺の溶岩洞の数と比べて非常に少ない。そこで調査として目が向けられるのは人工洞窟の類である。福井県には多くの廃鉱山が存在し、笏谷石採石場は特に有名で古墳時代から稼業していた。その他の鉱山の多くは江戸時代から昭和初期に稼業していたものが多く、その目的は金、銀、銅、亜鉛、マンガンなど多様な地下資源が対象であった(福井県, 1954)。これら廃鉱山には現在でも無数の坑道が残されており、地下の空洞を利用する生物に有用な空間を提供しているようだ。しかしながら、それら坑口の位置や坑道を把握している文献や資料はほとんどなく、県や市、町、各種博物館でも調べられていない。そこで今回は福井県の嶺北地方を中心に洞窟の所在及びそこに生息する動物の状況を調べた。

2 方法

(1) 洞窟の坑口へのアプローチ

洞窟生物の調査は、しばしばその生息場所(利用場所)の探索から始まる。そこで、まず県内の海食洞、鍾乳洞、廃坑、防空壕、地下水路、廃トンネル、現役トンネル、古墳の位置を調べた。なお、これには洞窟とは呼べないくぼみ(コウモリ類の休息場所)なども含まれている。最初の手がかりにはインターネット

*越前松島水族館 〒613-0065 福井県坂井市三国町崎

*Echizen Matsushima Aquarium, Saki, Mikuni Town, Sakai City, Fukui. 613-0065

の情報を利用した。「洞窟」、「穴」、「鉱山」、「トンネル」、「コウモリ」などのキーワードを打ち込み情報検索を行なった。有名な海食洞や廃鉱山などはすぐに検索できた。鉱山の名称や所在地域などの断片的な情報も得ることができ、図書館・博物館で調べる時の手がかりとなった。特に廃トンネルの情報はすぐれていた。一部の洞窟は心霊的な興味の対象となっており、そうした分野の情報に洞窟情報が含まれていることもあった。ただし、全ての情報が正確ではなく、不要な情報も多かった。こうして得た手がかりを元に博物館・図書館の資料を調査した。論文、報告書、古地図、地質図、写真、標本ラベルなどに情報が散在していたため地質・昆虫・哺乳類・歴史・民族・戦争など様々な分野の資料を調査した。施設は福井市立自然史博物館、丸岡図書館小葉田 淳記念文庫で有用な情報を得られた。福井市史や勝山市史など各「市史」や「町史」などは重要であった。ただし文章での記録が多く、所在を示した地図は非常に少なかった。坑道図が掲載されていても坑口位置が記載されていない文献もあった。その後、資料調査をもとに現地を訪ね、地域の方への聞き込み調査を行った。特に廃鉱に関しては坑口をご存じの方がおられた。坑口まで案内していただいた場合もあった。しかし、多くの坑口は到達が容易ではなかった。坑口付近まで到達した後、実際に坑口を探す際には水の流れ出し、温度・湿度の変化、風の変化などを手がかりにした。廃鉱山では鉱山特有のズリ場が坑口の周辺に広がっていることがあり、その場合は坑口の外が他よりも一段高くなって平たくなっていることが多い。また精錬所などの施設跡も手がかりとして利用した。海食洞は地形を元に調査区域を絞り込み、区域内を網羅的に踏査して探索した。調査は2009年1月～8月に行った。

(2) 動物の調査方法

調査対象はチビゴミムシ類、コウモリ類、ハクビシンで、チビゴミムシ類以外は調査の途中から対象に加えた。坑道内の調査でチビゴミムシ類、コウモリ類、ハクビシンの生息状況を記録し、チビゴミムシ類は採集して99.9%エタノール液浸標本にした。洞窟内の温度・湿度、及びその他の洞窟生物（カマドウマやトビムシ、菌類など）は記録しなかった。チビゴミムシ類は坑道内において石や木材、糞などをめくったり掘ったりして探した。標本は鳥取大学大学院の新一太郎氏によって同定され、同氏が保管している。コウモリは踏査しながら目視による同定でおおよその個体数を記録した。ハクビシンについては詳細な探索は行わず、踏査中に確認した場合は記録した。

3 福井県の洞窟とそこで観察した動物

合計118の坑道を確認し、108の坑道を調査した。調査した坑道のリストを表1に示す。海食洞15ヶ所、鍾乳洞1ヶ所、廃鉱山の坑道77ヶ所、廃トンネル8ヶ所、古墳4ヶ所、その他3ヶ所をそれぞれ調査した。今回はチビゴミムシ類が捕獲できた洞窟のみ概要を以下に示す。

(1) 宇根銀山2

所在地：あわら市宇根 洞窟の種類：銀の鉱山跡 総延長：20m以下 主要な文献：福井市立自然史博物館の展示物：福井の地質と有用鉱物のパネル 管理状態：山中にて放置

洞窟の概要：周辺に残る石垣の規模や粗精所跡などからして広範囲で穴が掘られていたと推測されるが、本鉱山に関する情報は非常に少なかった。宇根銀山2は谷底より右岸を3m程、登った斜面に掘られており、坑口は若干崩落していた。坑口は谷底から発見しづらいが、3mほど登れば確認できる。坑道は狭く上下に蛇行して掘られており、最深部の天井は非常に高くなっていた。最深部の地面は天井からの浸透水でぬかるんでいたが、途中の地面はあまり濡れていなかった。生息動物の概要：キクガシラコウモリ（以下、キクガシラ）2個体を観察し、ナガチビゴミムシ属 *Trechiana* sp.（以下、ナガチビsp.）を8個体採集した（2009年8月25日）。坑道内にはハクビシンのものと思われる糞が落ちていた。コウモリのグアノも堆積していたが量は多くなかった。最深部には浸透水が多く、グアノが堆積している場所があり、それに埋もれた礫を掘り出すことでナガチビsp.を採集することが出来た。

(2) 竹田鉱山（本坑）

所在地：坂井市丸岡町山口 洞窟の種類：主に銅の鉱山跡 総延長：150m以下 主要な文献：福井県（1954）管理状態：山中にて放置

洞窟の概要：竹田鉱山は竹田川の上流部にあり、龍ヶ鼻ダム周辺の広い範囲で掘られていた鉱山である。ダムに沈んだ坑口も多いがまだに旧坑が多数残っている。そのなかでも本坑の周辺はレンガ造りの精錬所跡など鉱山施設の一部が残っている。しかし多くの坑口は崩落（もしくは埋め戻し）が著しく閉口していた。本坑の坑口付近には水が溜まっており（約30cm深）、また入る際はほふく前進が必要であった。坑道は非常に長く、分岐も多いがほとんどが途中で崩落していた。また、天井が見えない程掘削された縦坑もあった。地元の話では坑道の中まで車が入ったらしいが、そ

福井県の人工洞窟とそこで確認されたコウモリ類及びチビゴミムシ類

表1：福井県の洞窟とそこで確認された動物

No.	洞窟の名称	洞窟の種類	調査日及び確認した動物とその数
1	旧：牛ノ首トンネル	廃トンネル	6/18：Mm100+
2	宇根銀山1（水没）	廃坑	2/1：Rf2, 5/20：Rf1, 8/25：Rf3
3	宇根銀山2	廃坑	5/20：Rf2：Tr1, 8/25：Rf2：Tr8
4	下金屋の採石場1（宮谷）	廃坑	2/19：0, 6/18：0
5	下金屋の採石場2（宮谷）	廃坑	2/19：Mm3, 6/18：Mf1000+
6	吉崎トンネル	廃トンネル	2/3：0
7	櫛古墳	古墳	2/19：0
8-10	竹田鉱山1-3（西谷坑、通洞、堅坑）	廃坑	4/19：0
11	竹田鉱山4（本坑）	廃坑	4/19：Rc17：Mm8：Tr2
12	竹田鉱山5（滝谷坑1）	廃坑	未調査
13	竹田鉱山6（滝谷坑2）	廃坑	4/19：Rf1：Rc1：Mm2
14	竹田鉱山7（滝谷坑3）	廃坑	4/19：0
15	竹田鉱山8（試坑）	廃坑	4/21：Rf1
16	竹田鉱山9（登り谷坑）	廃坑	4/21：Rf2
17	竹田鉱山10（中谷坑）	廃坑	4/21：Rf8, 8/12：Rf3
18	竹田鉱山11（共栄坑）	廃坑	4/21：Rf1：Mm8+
19-20	竹田鉱山12-13（古屋ノ谷坑・試坑、山鹿坑・本坑）	廃坑	4/21：0, 8/12：0
21	竹田鉱山14（山鹿坑・上試坑）	廃坑	4/21：Rf1：Mm1, 8/12：Rf2
22	竹田鉱山15（間蔵橋周辺：旧水道施設）	水路	4/21：0
23	弁慶の抜け穴	海食洞	2/3：Rf1
24-26	観音洞、聖の穴、雄島トンネル	海食洞	2/3：0
27-30	坂東島鉱山、掘銀山1-3	廃坑	5/28：0
31	旧：谷トンネル	廃トンネル	5/28：Rf60+：Rc100+：Mm100+：Mf200+
32	旧：下新井トンネル	廃トンネル	4/23：アズマヒキガエル1：Rf200+
33	薬師神谷の銀坑	廃坑	6/1：Rf50+：Rc500+
34	旧：馬返しトンネル	トンネル	4/23：Rf225：Mm33+
35	眞名川鉱山	廃坑	4/23：Rf1
36	一之瀬炭鉱1（水没）	廃坑	2/8：0
37	一之瀬炭鉱2（水道跡）	廃坑	2/8：Rf1
38	一之瀬炭鉱3（試洞）	廃坑	2/8：0
39	和布の海食洞1（高瀬港駐車場裏）	海食洞	2/6：0
40	和布の海食洞2（釣堀トイレ裏）	海食洞	2/3：Rf62
41	糞の海食洞（窪み）	海食洞	2/6：0
42-43	松蔭の海食洞1-2（観音様、墓裏）	海食洞	2/3：0
44-45	糸崎の海食洞1-2（火葬場裏、滝裏）	海食洞	2/3：0
46	長橋の海食洞1（船小屋裏）	海食洞	2/3：Rf51
47	長橋の海食洞2（船小屋横）	海食洞	未調査
48	鉾島の海食洞（国道横）	海食洞	2/3：Rf21：Mf1, 3/13：Rf25：Mf15
49	鮎川の人工穴（牛小屋跡）	酒場跡	2/6：Mf1
50	鮎川炭鉱1（沢左20mほど）	廃坑	2/6：Rf1
51	鮎川炭鉱2（主坑）	廃坑	2/8：Rc134, 3/13Tr5
52	鮎川炭鉱3（沢右4畳ほど）	廃坑	2/6：0
53	国見炭鉱（滝横）	廃坑	2/6：Rf2：Rc148, 2/19：Rf2：Rc100+：Mf6：Tr2
54	柿谷町の林道トンネル	トンネル（現役）	6/7：M11
55-57	水切古墳1-3（第一、第二、第三）	古墳	6/10：0
58-59	笏谷石採石場1-2（防空壕1, 2）	廃坑	2/11：0
60	笏谷石採石場3（防空壕3）	廃坑	2/11：Tr1
61-63	笏谷石採石場4-6（防空壕4, 5, 6）	廃坑	2/11：0
64	笏谷石採石場7（防空壕7）	廃坑	2/11：Tr10+, 2/25：0, 3/13：Rf1
65-66	笏谷石採石場8-9（防空壕8, 9）	廃坑	2/11：0
67	笏谷石採石場10（七ツ尾坑）	廃坑	3/13：Tr2：Rf3
68	笏谷石採石場11（民家裏）	廃坑	3/9：Rf3
69	笏谷石採石場12（畑裏）	廃坑	3/9：0
70-71	笏谷石採石場13-14（団地陥没地、石切不動明王）	廃坑	未調査
72	笏谷石採石場15（西山墓地斜面）	廃坑	1/4：Rf2
73-74	笏谷石採石場16-17（兎越山）	廃坑	1/4：0
75	西谷金山	廃坑	1/7：0
76-77	杉谷金山1-2（一抗右、一抗左）	廃坑	3/3：0
78	杉谷金山3（二抗）	廃坑	3/3：Rf18：Rc8：ハクビシン4+, 3/26：Tr6：ガロアムシ2
79	杉谷金山4（四抗）	廃坑	2/26：水没
80	杉谷金山5（社抗）	廃坑	2/26：Rf3
81	小当見金山1（下流坑）	廃坑	4/7：Rf36：Rc3：Mm3：Tr6
82	小当見金山2（上流坑）	廃坑	4/7：Rc200+：Mf16：Tr5
83	小当見金山3	廃坑	未調査
84	赤谷鉱山（試坑）	廃坑	4/7：Rf5：Rc60
85	鱈穴	海食洞	未調査
86	愛染明王洞	海食洞	2/8：0
87	玉川観音洞	海食洞	2/8：Rf1
88	和田採石場1（細長い）	廃坑	3/26：Rf200+
89	和田採石場2（崩落）	廃坑	3/26：0
90	和田採石場3（少し高い場所）	廃坑	8/31：Rf6
91	和田採石場4（大きい）	廃坑	3/26：Rf10：Mf1000+, 8/31：Mf1000+
92	和田採石場5（小さい）	廃坑	8/31：Rf1
93	国村山トンネル	廃坑	8/31：0
94	旧：安養寺トンネル	廃トンネル	8/31：0
95	旧：八田トンネル	廃トンネル	8/31：Mm2
96	清水谷トンネル1（初代素掘り）	廃トンネル	8/31：Rf200+：Mf100+
97	清水谷トンネル2（2代目ロックシェード付）	廃トンネル	8/31：0
98	文室鉱山1（矢ノ地区2号坑）	廃坑	3/5：Rf22：Rc9：M11
99-100	文室鉱山2-3（錬鉄坑1, 2）	廃坑	4/29：0
101	文室鉱山4（錬鉄坑3）	廃坑	4/29：Rc11
102	文室鉱山5（錬鉄坑4）	廃坑	4/29：0
103	文室鉱山6（錬鉄坑5）	廃坑	未調査
104	文室鉱山7（錬鉄坑6）	廃坑	4/29：Tr2
105	文室鉱山8（滝谷坑・鍾乳化）	廃坑	4/29：Rf1：Rc31
106-107	文室鉱山9-10（滝谷坑・下流、飛羽刈坑）	廃坑	4/29：0
108	荒谷鉱山（弥三郎坑）	廃坑	4/7：Rf2
109-111	牧谷鉱山1-3（試洞、不詳、小屋）	廃坑	2/27：0
112	今庄鉱山	廃坑	5/9：ハクビシン1：Tr1, 5/15：Tr13
113-115	野坂鉱山1-3	廃坑	3/12：0
116	野坂鉱山4（水呑鉱床）	廃坑	3/12：Rc148：ハクビシン10：Tr3
117	野坂鉱山5（水呑鉱床）	廃坑	3/12：Rf2
118	白石の穴	鍾乳洞	3/12：Rf40+：Rc200+：Mf60+

Rf：キクガシラコウモリ, Rc：コキクガシラコウモリ, Mm：モモジロコウモリ, Mf：ユビナガコウモリ, M1：テングコウモリ, Tr：チビゴミムシ類
 調査洞窟と生息動物の種類及び数と確認日をリストアップした。洞窟名称は最新の文献に従い、不明な場合は著者が地域名と洞窟の種類から機械的に命名した。ここに記載した鉱山、金山、炭鉱の区分は坑口を探索する際の観察事項から分類した。同じ鉱山内の複数の坑道は別の洞窟として扱った。紙面の都合で一部の項目を要約した。

の名残と思われるコンクリート打ちの地面があった。
生息動物の概要:コキクガシラコウモリ(以下,コキク) 17個体,モモジロコウモリ(以下,モモジロ) 8個体を観察し,ナガチビsp.を2個体採集した(2009年4月19日)。モモジロは坑口付近の水が溜まっている場所の天井で発見した。いずれも岩の窪みや裂け目に挟まるようにしてとまっていた。8個体はひとまとまりではなく,1,3,4個体に分かれていた。コキクは大きな坑道から分岐した狭い坑道にてとまっていた。ナガチビsp.はコキクの観察地点周辺で少数採集された。採集環境はグアノの下にある礫の隙間で,水が染み出ているような場所であった。翅の断片も見られ,時期や採集法を変えればより多くの個体が採集できたとされる。

(3) 鮎川炭鉱(主坑)

所在地:福井市鮎川町 洞窟の種類:石炭の鉱山跡
総延長:50m以下 主要な文献:なし 管理状態:山中にて放置

洞窟の概要:鮎川炭鉱は三本木川の周辺の山中の谷に坑口がある。坑口がある谷は不自然にえぐれており,また石炭層が若干見られることから,その谷自体が坑道の一部が潰れた跡なのかもしれない。鮎川炭鉱2(主坑)は谷からは見えにくく坑口も狭いが,坑道は意外と広がった。およそ30m先で崩落しているが隙間からのぞき見ると先はかなり長そうである。隙間から遠くにコキクがとまっているのが確認できた。坑道の脇には溝があり,水が流れていた。

生息動物の概要:コキク134個体を観察し,ナガチビsp.を5個体採集した(2009年2月19日)。坑口が非常に狭いのでコキクのような小型種に利用されているのだろう。崩落部より先にも確認できたので実際にはもっと多くの個体がこの洞窟を利用していると思われる。ナガチビsp.は礫の隙間を探することで採集した。特に湧水によって流れが形成されている溝の周辺の礫に多かった。

(4) 国見炭鉱

所在地:福井市国見町 洞窟の種類:石炭の鉱山跡
総延長:100m以下 主要な文献:なし 管理状態:山中にて放置

洞窟の概要:本鉱山は鮎川炭鉱より1.5kmほど三本川の支流,北山谷川を上った場所にある。坑口は滝の横にあり,坑道は約70m先で崩落していた。かつての坑夫によれば坑道は網目状広がっているということだから,大部分が土の中に埋もれたのだろう。坑口から30mまでは80cm程度の水溜りであった。それより奥には水没部分はなく,むしろ浸透水がないために水分は

少なかった。坑道は1ヶ所分岐しており分岐左の坑道は崩れた石が積もったかなり急な上り坂(約40°)になっていた。

生息動物の概要:キクガシラ2個体,コキク148個体を観察し,ナガチビsp.を2個体採集した(2009年2月19日)。キクガシラは坑口付近で休んでおり,コキクは分岐点の周辺に多数とまっていた。ナガチビsp.は坑口付近の水没区間にある中洲のような陸地でのみ採集された。

(5) 笏谷石採石場(防空壕群)

所在地:福井市足羽山 洞窟の種類:笏谷石採石場
総延長:いずれも100m以下 主要な文献:吉澤(2008)
管理状態:住宅地周辺の山にて放置

洞窟の概要:現在,笏谷石採石場は39ヶ所の坑口跡が確認されているが(吉澤,2008)坑口崩落や坑道内崩落が多く,その現状は把握できていない。今回,調査したのは足羽山トンネル周辺の山中にある坑道跡のことである。戦時中は防空壕として使われていたこともあるようだ。ここでは*T. sasajii*が多数採れた防空壕7について記述する。

防空壕7の坑口は非常に狭く,坑道内には水が流れているが水深は浅い。最深部の石には泥が付いていたが,この泥は獣の糞が分解されたものだろう。石は水(泥)に半分埋まっているものが多かった。壁には多くの細かい亀裂があり剥がれやすい場所が所々にあった。壁からも浸透水が染み出していた。

生息動物の概要:キクガシラは防空壕群にある9つの坑道で1個体のみの確認であった。これは市街地近傍であるためだろう。一方,*T. sasajii*は10個体以上採集された(2009年2月11日)。これは洞内には多くの隙間があり生息空間として適しているためだろう。主に最深部で採集され,坑口付近の斜面でも1個体確認されたので,坑道内全体に分布していると考えられる。また,トゲトビムシ科Tomoceridaeの一種も多く生息していた他,水中にはメクラヨコエビ類が生息していた。ハクビシンのものと思われる糞が多く,それらは新しい糞から分解が進んだものまで様々であった。近年に獣が利用していたことは確実である。

(6) 笏谷石採石場(七ツ尾坑)

所在地:福井市足羽山 洞窟の種類:笏谷石採石場
総延長:1000m以上 主要な文献:吉澤(2008) 管理状態:坑口を鉄の門にて施錠

洞窟の概要:坑口付近のみ堅固に補強されているが,2005年8月16日には足羽山西山墓地陥没事故が起るなど,採石によって内部の空洞化は著しい。陥没跡は大量の鉄筋コンクリートで補強されていた。坑口には

鍵がかかっており入洞するためには管理人に解錠してもらう必要がある。本坑は現在でも酒蔵として利用されているため少なからず人の出入りがあり、酒の管理や施設工事、観光への模索のために坑道全体に電灯が設置してあった。坑道内には切り出した石、トロッコのレールや枕木が残されており、特に枕木には洞窟性の動物が多いようであった。水環境としては染み出し水や底が見えない程の池がある場所と、乾燥している場所があった。

生息動物の概要：本坑道はT. sasajiiの基準産地であり本調査で原記載以降29年ぶりに本種を2個体発見した。またキクガシラを3個体確認した（2009年3月13日）。

(7) 杉谷金山（二坑）

所在地：福井市杉谷町 洞窟の種類：金の鉱山跡 総延長：50m以下 主要な文献：福井県（1954） 管理状態：坑口が見えない場所に金山記念の石碑あり、観光資料

洞窟の概要：杉谷金山（二坑）は最深部に湧水があり、坑道に細い川を形成していた。坑道は崩落が見られるものの、30m程入坑可能である。坑道内には支え木、トロッコのレール、枕木が残っていた。グアノや獣糞もあり総じて有機物は多かった。

生息動物の概要：キクガシラ18個体、コキク8個体、ハクビシン4個体を確認し、別の日にナガチビsp.を6個体採集した（2009年3月3日、3月26日）。キクガシラは坑口付近、コキクは中間地点でかなり天井が高い場所にそれぞれとまっていた。ハクビシンは最深部で発見したが糞は坑道全体にあった。ナガチビsp.は水の流れの際で、糞を被っているような隙間で採集された。

(8) 小当見金山（下流坑）・小当見金山（上流坑）

所在地：福井市小当見町 洞窟の種類：金の鉱山跡 総延長：共に1000m以下 主要な文献：福井県（1954） 管理状態：水道施設を経て現在は放置

洞窟の概要：小当見の区長（2009年度）によると非常に多くの坑口が残っていたものの平成16年の福井豪雨の時に大半が崩落したらしい。今回は3ヶ所の坑口を確認し、下流坑と上流坑の2つの坑道を調査した。いずれも以前は水道施設として使用していたようで、坑口には土手が作られ、下流坑では60cmほど水が溜っていた。坑道は非常に長く所々に分岐が見られ、分岐先には明らかに埋め戻しと思われる石垣が多くあった。壁からは浸透水が染み出ており地面には小さな流れが生じていた。特に上流坑では水量が多く滝のように流れている場所もあった。坑道内には石灰化も見ら

れ、木片や碎石を取り込んで固まっていて、調査のために石を剥がすことが難しい場所も多く見られた。上流坑は深い縦坑によって坑道が分断されており、それより先は調査できなかったため、本洞窟の全容は不明である。

生息動物の概要：下流坑でキクガシラ36個体、コキク3個体、モモジロ3個体を観察し、ナガチビsp.を6個体採集した（2009年4月7日）。上流坑ではコキク200個体以上、ユビナガコウモリ16個体を観察し、ナガチビsp.を5個体採集した。4種のコウモリが確認できたことから洞窟性コウモリにとって重要な生息地であると考えられる。グアノは坑道内に点在しており坑口付近のほうが多かった。ナガチビsp.は坑道内に残された木片やグアノなど有機物の多い場所から採集された。

(9) 文室鉱山（鍊俣坑6）

所在地：今立郡池田町魚見 洞窟の種類：鉛、銅の鉱山跡 総延長：10m以下 主要な文献：福井県（1954） 管理状態：山中にて放置

洞窟の概要：文室鉱山には「矢ノ谷」「文室唐木」「魚見唐木」「秋良谷」「鍊俣」など18ヶ所も鉱床が存在し、広い範囲に多くの坑口が開けられている（福井県、1954）。本調査では9ヶ所の坑道を調べたが、鉱山規模が大きいため十分調査できなかった。そのため、城谷（1985）にテングコウモリの生息地として記載されている坑道は、住民の話から推測して秋良谷坑の一つであると推測されるが、今回は調査できていない。鍊俣坑6はスギ林の中に開いていた。この坑道は大部分が崩落しており、坑口から5m程しか入坑できない。坑道は最深部でも光が届き、落ち葉も多く入り込んでいた。多くの場所で浸透水が出ており、坑口から2m程の所で少し水溜りになっていた。

生息動物の概要：水溜りの周辺の礫でナガチビsp.を2個体採集した（2009年4月29日）。グアノや糞はなかったが、若干の落ち葉が見られた。

(10) 今庄鉱山

所在地：南条郡南越前町今庄 洞窟の種類：マンガンの鉱山跡 総延長：50m以下 主要な文献：福井県（1954）、城谷（1985） 管理状態：山中にて放置

洞窟の概要：今庄鉱山とは焼尾山の北西に位置するマンガン鉱山の事であり、同じ焼尾山の北に位置する珪石採石場の事ではない。マンガン鉱山は記録によれば斜面に7つの廃坑（城谷、1985）があるが、今回は1つしか発見できなかった。本調査で見つけた坑道の内部には浸透水が多く見られ、床に薄っすらと流れを形成していた。床には碎石が多く散らばっており、隙間

が多かった。ハクビシンの糞も多かった。

生息動物の概要：ハクビシン1個体を確認し、イマジョウメクラチビゴミムシ*T. cognatus*を14個体採集した(2009年5月10日)。本鉱山は本種の基準産地であり、その個体群の規模は大きく、調査を継続すればさらに多くの個体が採集できたと思われる。採集場所は礫の上部にハクビシンの糞が覆いかぶさったような環境で、これは本種にとって生活しやすい環境なのかもしれない。類似の環境は坑道内に点在しているので坑道の全体が生息適地なのではないかと考えている。

(1) 野坂鉱山(水呑鉱床)

所在地：敦賀市金山 洞窟の種類：金、銀、銅の鉱山跡 総延長：50m以下 主要な文献：福井県(1954) 管理状態：坑口に鉄パイプのバリケード

洞窟の概要：野坂鉱山(水呑鉱床)は坑道内に水が浸みこんできており、その水が小さな流れを形成していた。坑口付近には水が溜まり、完全に水没していた(20cm)。天井は高く十分に立って歩くことができた。坑道には途中で3つに分れる分岐点があり、その先2ヶ所は天井の高いホールになっていた。残りの1ヶ所は若干崩落しており、膝を付かないと先に進めなかった。ハクビシンの糞とコウモリのゲアノが多く落ちていた。

生息動物の概要：コキク148個体、ハクビシン10個体を確認し、ナガチビsp.を3個体採集した(2009年3月12日)。本鉱山ではコキクが大きな群れを形成しており、ホールの天井部で休息していた。また、本坑は本調査で最も多くのハクビシンが確認できた洞窟であった。白骨死体も観察された。ナガチビsp.はコキクのコロニーの下部で採集された。採集環境は礫と木片の上にゲアノや糞が大量に積もった場所であった。

4 福井県の洞窟動物の分布と保全上の留意点

(1) チビゴミムシ類

宇根銀山2、竹田鉱山4(本坑)、鮎川炭鉱2(主坑)、国見炭鉱(滝横)、笏谷石採石場跡の三坑道(防空壕3、防空壕7、七ッ尾坑)、杉谷金山3(二坑)、小当見金山の二坑道(下流坑、上流坑)、文室鉱山7(鍊俣坑6)、今庄鉱山、野坂鉱山4(水呑鉱床)の13ヶ所でチビゴミムシ類(写真1)を採集した。全てナガチビゴミムシ属ヨシイメクラチビゴミムシ群に属するものであったが、複数の系統が近接して分布しており、場合によっては別の系統によって分布が分断されていた(新部、私信)。これらの複雑な分布については同氏によって分子系統解析も進められており、近いうちに発表されるだろう。

チビゴミムシ類の生態については調査の困難さから十分な情報がない。そのため保全上留意すべき点についても指摘することは難しい。*T. sasajii*は本調査から基準産地である七ッ尾坑以外にも足羽山の地下全域に分布していることが示唆され、七ッ尾坑の開発や利用が本種の足羽山個体群に与える決定的な影響は回避できると考えられる。しかし、足羽山は周囲を街に囲まれた小さな山であり、環境変化が生じた場合に個体群が退避できる場所は少ない。木々の伐採など特に地中の水分保持に関与する変化には注意を払わなければならないだろう。



写真1：チビゴミムシ類(アスワメクラチビゴミムシ：笏谷石採石場3(防空壕3))

(2) ハクビシン

ハクビシン*Paguma larvata*(写真2)は杉谷金山3(二坑)、今庄鉱山、野坂鉱山4(水呑鉱床)の3ヶ所の洞窟で確認された。福井県ではハクビシンは外来種扱い(福井県, 2002)で駆除対象種になっている。民家の屋根裏に入り込み、糞害を出すことから駆除業者も存在するほどである。今回、生体を確認した洞窟はいずれも10m以上の奥行きがあり坑口も大きく開いていた。また、染み出し水が少なからずあった。坑道内には大量の糞が散乱しており、そこに含まれる柿の種



写真2：ハクビシン(野坂鉱山)

が発芽している例も少なくなかった。調査ではいずれの個体も坑道の最深部で確認したが、糞の分布から見て通常は洞内の至る所を徘徊しているのだろう。坑口付近が15cm程水没している野坂鉱山（水含鉱床）でも10個体確認できていることから、ハクビシンは水を恐らないのだと思われる。今回の調査では生体以外に多く洞窟で糞を確認した。ハクビシンのものと断定はできないが草食もしくは雑食で頭胴長50cm程の動物が洞窟を利用していることは間違いない。本調査では糞の記録は残していなかったが、洞窟を利用するほ乳類のフィールドサインとして糞の有無、大きさ、内容物を記録することは彼らの生態を理解する上でも重要だろう。

ハクビシンは害獣として扱われることが多いが、本調査で廃坑などを生息地のひとつとして利用していることが明らかになった。しかし、駆除のために単純に洞窟（廃鉱）の封鎖（埋め戻し）を行うことは他の生物の保全上避けるべきである。チビゴミムシ類の元来の生息地は、地下浅層と呼ばれる地下の隙間にあると言われているため（Ueno, 1987）影響は致命的ではないと思われるが、全国的に衰退傾向にある洞窟性コウモリの個体群に多大な影響が生じる可能性がある。「はじめに」にも述べたが福井県の自然洞窟は非常に少なく、現在は廃鉱がコウモリの生息地として大きな役割を果たしている。今回、ハクビシンの生体が居た洞窟にもコキクの大規模な生息地が含まれており、生息地として保護するに値する。何も手を加えないことが一番だが、ハクビシン対策や安全上の理由から坑口を封鎖する場合にはコウモリ類の通路について配慮が必要である。

(3) コウモリ類

今回の調査ではキクガシラコウモリ *Rhinolophus ferrumequinum*, コキクガシラコウモリ *R. cornutus*, モモジロコウモリ *Myotis macrodactylus*, ユビナガコウモリ *Miniopterus fuliginosus*, テングコウモリ *Murina leucogaster* の5種が確認された。福井県ではその他にヒナコウモリ *Vespertilio superans*, アブラコウモリ *Pipistrellus abramus*, ウサギコウモリ *Plecotus auritus*（東洋蝙蝠研究所, 2005）, コテングコウモリ *Murina ussuriensis*（保科, 2008）ヤマコウモリ *Nyctalus aviator*（東谷, 1966）が確認されている。ヒナコウモリとコテングコウモリについてはこれまで嶺南でしか記録がないが石川県での報告（山本ほか, 2005）があることから今後、嶺北でも確認が期待される。また、ウサギコウモリについては嶺北で報告（東洋蝙蝠研究所, 2005）があり、本調査で同じ洞窟を訪れたが、確認できなかった。今回確認された5種のコウモリについては多く

の新利用地が発見され、群生地も発見できた。各種の利用状況について以下に列記する。

洞窟性コウモリ類は我々の生活圏では見ることが少なく、知らない間に個体群に変化があっても気づきにくい。そのためこうした特殊な環境に生活している動物については普通種であったとしても継続的な記録を残していくことが保全上重要となってくるだろう。

(4) キクガシラコウモリ

キクガシラ（写真3）は本調査で最も多く確認された種で、場所によっては200個体程度も確認した。冬眠期の調査が多かったため粗群での確認が多かった。このことはコウモリ識別ハンドブック（コウモリの会, 2005）にある記載と一致している。洞窟内の分布は坑口付近に偏っていた様に思われる。また、他種に比べ海食洞も利用する頻度が高いようである。今回、海食洞で群れが観察できたのは本種のみで、和布の海食洞や長橋の海食洞では50を越える個体が観察できた。長橋の海食洞は国道から数メートルの距離にあり落石防止ネットが被せてあるが、坑口の上部までは覆われていない、コウモリにとって利用しやすいようである。おそらく意図せずに安全対策とコウモリへの配慮が両立した例であろう。



写真3：キクガシラコウモリ（銚島の海食洞）

(5) コキクガシラコウモリ

コキク（写真4）が利用していた洞窟は15ヶ所で、その内30個体以上の群れを形成していたのは9ヶ所であった。白石の穴（林, 2002. 城谷, 1985）, 旧谷トンネル（東洋蝙蝠研究所, 2005）は既知利用洞であるが、その他7ヶ所は新利用洞である。白石の穴、旧谷トンネルには過去の記録と同様に現在も多くの個体を利用していた。今回新たに発見した利用洞で特に個体数が多かったのは勝山市薬師神谷の銀山跡であった。ここでは500個体以上が確認され、福井県における重要な利用場所であると言えるだろう。グアノの堆積量も多く、長い間使われているようである。坑口は滝波川のすぐ脇にあり、坑道は体の向きを変える事が難しいく



写真4：コキクガシラコウモリ（国見炭鉱）

らい狭い。国見炭鉱（滝横）では100個体以上が確認された（上述）。こうした安定的な利用洞を今後も保全していくことが重要であるが、多くの場所が未調査であり、保全上の対応を考える上でもさらなる調査が必要である。

(6) テングコウモリ

テングコウモリ（写真5）は福井県で県域絶滅危惧Ⅱ類、環境省から絶滅危惧Ⅱ類に指定されている希少種である。本調査でも文室鉱山1と柿谷町の林道トンネルの2ヶ所でそれぞれ1個体ずつしか確認できなかった。文室鉱山は城谷（1985）の報告があるように既知生息地ではあるが、現在でも利用していることが確認できた。30年以上に渡り同じ種が発見されたことから、この地域には繁殖群（繁殖場所）がある可能性が高い。今後の調査で重要な地域になるだろう。柿谷町の林道トンネルは現役で使用されているトンネルで、4面がコンクリートで舗装されている。長さも20m程でほとんど暗い場所もない。今回はコンクリートの継ぎ目にとまっている所を発見した。一時的な休息に利用したと考えられるが、福井市街地の近傍で確認できたことは書きとどめておきたい。



写真5：テングコウモリ（文室鉱山）

本調査で、福井市の海岸側の森林にて生息していることが確認された。今後も発見例を増やしていくことが望まれる。コウモリの会（2005）では本種は元々、樹洞性であることが示唆されており、洞窟の利用は少ないのかもしれないが、一方で洞窟でも数百を越える個体群が見つかった例も報告されている。まずは本種の生態を調査することが保全の足がかりになるだろう。

(7) モモジロコウモリ

モモジロコウモリ（写真6）は福井県のレッドデータブックで要注目に分類されており、生息場所や個体数の把握が早急に望まれている（福井県, 2002）。本調査では10ヶ所の利用洞を確認した。モモジロはどの場所でも窪みに潜んでおり、時にはドリルの穿孔跡など直径4cm足らずの穴にも潜んでいた。本調査は目視で調査しているため、穴に何個体潜んでいるかはわからなかった。本種はこのように岩の窪み、裂け目、穿孔に潜んでいる為に見落とされる可能性がある。本調査では3ヶ所の洞窟で比較的規模の大きな個体群がみられたが、全て廃トンネルであった（牛の首トンネル、谷トンネル、馬返しトンネル）。いずれも壁面はコンクリートで覆われており一見すると、コウモリにとって住みにくそうな場所であるが、コンクリートが崩落し、穴もしくは窪みになった場所に群れが形成されていた。馬返しトンネルでは光器の間に潜り込んでいる個体が多かった。一方、廃鉱山では少数の個体しか観察できず大きな群れは観察できなかった。ドリルの穿孔跡で発見されることが多く、その他の窪みや裂け目ではほとんど確認できなかった。坑道よりもコンクリート施工の廃トンネルの方で個体群規模が大きかった理由は不明であるが、本来の生息地であった洞窟などの環境が悪化しているために代替生息地に移動しているのかもしれない。



写真6：モモジロコウモリ（竹田鉱山）

(8) ユビナガコウモリ

本種(写真7)は県域準絶滅危惧に指定されているが、本調査で多くの新産地・個体数が確認された。特に下金屋採石場(あわら市宮谷)の利用洞では1000個体以上を確認し、福井県では和田採石場に続く大規模な利用洞であると思われる。下金屋採石場(宮谷)では2009年2月19日に訪れた際はモモジロコウモリが3個体居ただけなのに対し、2009年6月18日にはユビナガコウモリが1000個体以上も飛来し、とまっていた。ここでは洞窟上部に大きな穴が開いており、他の洞窟に比べると温度は変わりやすく、湿度は低い。そのため越冬洞としては利用されていないのだろう。本個体群の移動範囲は不明だが、バンディングなどによる移動追跡は今後の重要な課題である。和田採石場は保科(私信)が調査しているが、本調査でも同様の規模の個体群が確認できた。また、粗群ではあるが清水谷トンネル(初代素掘り)に100を越える個体が利用していた。この洞窟ではキクガシラと混ざってとまっていた。これは下金屋採石場(宮谷)や和田採石場とは異なっている。しかし、白石の穴や小当見金山でも他のコウモリの群れの中に紛れており、群れが小さい場合は他種と混ざって休んでいるようである。

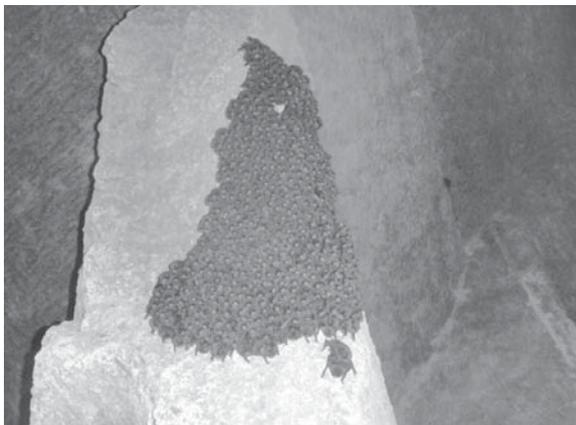


写真7: ユビナガコウモリ(和田採石場)

謝辞

本調査を行うにあたり多く多くの方にアドバイス、援助を頂いた。誠にありがとうございます。特に洞窟調査の基礎を教えていただきチビゴミの同定をして頂いた上に、本文についても多くの指摘をしていただいた新部一太郎氏、福井県での多くのフィールド情報を下さった保科英人氏、貴重な文献を見せて下さった吉澤康暢氏には改めて感謝の意を伝えたいと思う。坑口まで案内していただいた地元の方々がいなければ調査はできなかった。ここに御礼申し上げます。

参考文献

安部 永(監修), 1994, 日本の哺乳類. 東海大学出版会, 195p.
 福井県, 1954, 地下資源の全貌. 福井県経済部商工課, 272p.
 福井県, 1999, 福井県のすぐれた自然 動物編. 福井県, 452p.
 福井県, 2002, 福井県の絶滅のおそれのある野生生物. 福井県, 243p.
 保科英人・蓑輪隆範, 2005, 福井県における洞穴性コウモリ類の分布に関する知見. 福井市自然史博物館研究報告, (52), 75-82.
 保科英人・松田智子・中本新之助, 2008, 福井県内の防空壕における洞穴性コウモリ類の分布に関する知見. 福井市自然史博物館研究報告, (55), 69-72.
 林 敏之, 2002, 福井県における洞穴性コウモリの生息状況. Ciconia (福井県自然保護センター研究報告), (10), 41-45.
 東谷 薫, 1966, 福井県に見る哺乳類と鳥類. 福井県博物館同好会会報, (13), 11-20.
 小谷良隆・斉藤友三郎, 1962, 福井県文室鉦山矢ノ谷地区の物理探鉱. 地質調査所月報, 13, 264-270.
 コウモリの会(編), 2005, コウモリ識別ハンドブック. 文一総合出版, 68p.
 佐野 明, 2000, 石川県における洞穴性コウモリ4種の分布とねぐらの利用状況. 哺乳科学, 40, 167-173.
 佐藤正孝・新里達也(編), 2007, 野生生物保全技術 第二版. 海遊舎, 426p.
 城谷義則, 1985, 福井県の翼手目(コウモリ類). 福井市立郷土自然博物館研究報告, (31), 85-93.
 東洋蝙蝠研究所, 2005, 月刊蝙蝠, 第1巻. こうもり博物館, 56p.
 東洋蝙蝠研究所, 2006, 月刊蝙蝠, 第2巻. こうもり博物館, 72p.
 東洋蝙蝠研究所, 2007, 月刊蝙蝠, 第3巻前半合本. こうもり博物館, 36p.
 UENO, S.-I., 1987, The Derivation of Terrestrial Cave Animals. Zool. Sci., 4, 593-606.
 山本博文・木下慶之, 2001, 福井県越前海岸沿い活断層群の活動履歴. 地球惑星科学関連学会, 2001年合同大会, Jm-005.
 山本輝正・野崎英吉, 2002, 白山地域におけるコウモリ目相. 石川県白山自然保護センター研究報告, (29), 73-76.
 山本輝正・上馬康生・野崎英吉, 2005, 石川県内白山地域のコウモリ相調査—1998年~2005年の調査結果より—. 石川県白山自然保護センター研究報告, (32), 25-30.
 吉澤康暢, 2008, 福井市足羽山の笏谷石と旧採掘坑道の陥没. 福井市自然史博物館研究報告, (55), 33-46.

