

# 中山風穴地の近況について

室井伊織(福島県下郷町)

## 1 中山風穴地の概要

中山風穴地は、福島県南西部、会津地方の南部に位置する下郷町の中心地から北側に位置する。中山の標高は855mあり、標高500m～600m 辺りの中腹部に風穴が点在している。昭和39年6月27日に国の天然記念物に指定され、平成18年3月31日には追加及び一部解除している。所有者は湯野上財産区と牧野財産区、管理者は下郷町となっている。中山は岩山で、随所に柱状節理を見ることが出来る。また、湯野上側にはかつて人々が蚕や野菜等を保管するため使用していた貯蔵庫跡が残っており、現在は体感施設として活用している。天然記念物に指定されている区域は6指定地ある。その内の第2指定地はすり鉢状であり、他の指定地とは異なっている。第2指定地の東側には石柱の丘があり、温風穴の出入口である事が確認されている。(田中博2016)中山風穴地の代表的な植物にオオタカネバラやアイゾシモツケ、ベニバナイチヤクソウ、ヤナギランなどがあり、初夏から初秋かけて見ることができる。

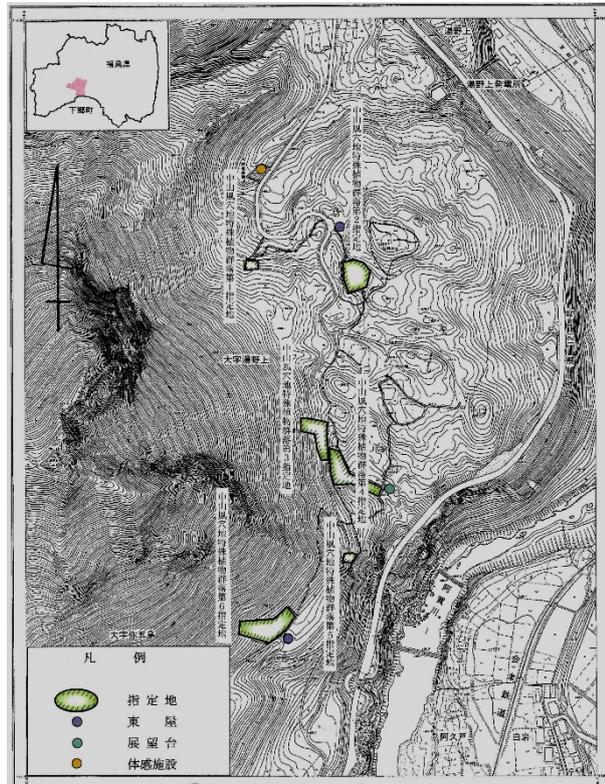


図1 中山風穴地特殊植物群落指定地地形図

## 2 最近の主な事業

### (1)天然記念物再生事業(植生回復)＜国庫補助事業＞

平成16年度から平成21年度まで、指定地および上部吸込み口の雑木等の除伐、植生調査、風穴温度モニタリングを実施した。平成16年度から平成20年度を第1期、平成21年度から平成25年度を第2期の10年計画であった。一部の植生回復も見受けられたが、財政的な理由により平成21年度で事業打ち切りとなった。その後2年に1回、指定地内の除伐を町単独事業により実施している。

37 (2)再整備事業<国庫補助事業>

38 平成29年度から令和3年度まで、歩道や説明板、案内板、保護柵等の施設の再整備を実  
 39 施している。平成11年度から平成15年度にかけ整備したが、腐食等の経年劣化により再整  
 40 備となった。前回の整備では、材料に間伐材を使用したのが、風穴の冷風の影響で湿気も多く、  
 41 耐久性を考慮し、今回はプラ擬木を採用している。また、整備計画時に外国人インバウンドの  
 42 増加傾向があったこと  
 43 から、文化庁との協議  
 44 により説明板に外国  
 45 語を表記した。本町を  
 46 訪れる外国人は、台  
 47 湾やタイなどアジア系  
 48 が多いが、世界的に  
 49 使用頻度の多い英語  
 50 を採用した。ただ、中  
 51 山風穴地を訪れる外  
 52 国人はゼロに近く、今  
 53 後は外国人誘客にも  
 54 力を入れなければなら  
 55 ない。



写真1 再整備した総合案内板

57 3 オオタカネバラのこと

58 近年、オオタカネバラの開花時期に変化が起きている。15年位前は、5月下旬に咲き始  
 59 め、7月中旬頃まで開花していた。  
 60 近年は5月10日頃から6月下旬ま  
 61 までと早くなっている。その原因はよ  
 62 く分からない。2010年と2021年  
 63 の5月11日から6月10日までの1ヶ  
 64 月間の第4指定地の風穴の気温を  
 65 測定したデータがある(表1)。第4  
 66 指定地は、オオタカネバラが群生し  
 67 ている第3指定地と隣接している。  
 68 同じ傾斜地である事から、風穴機  
 69 能も類似していると考えられる。採  
 70 取している機器や設置場所が微妙  
 71 に違うが、ほぼ同じと考え見てみると、



写真2 第3指定地オオタカネバラの群生

72 約10年で平均0.4℃上昇している。ただこの結果には、科学的根拠がないため、開花時期と  
73 の因果関係を結び付けることは難しいと考えている。

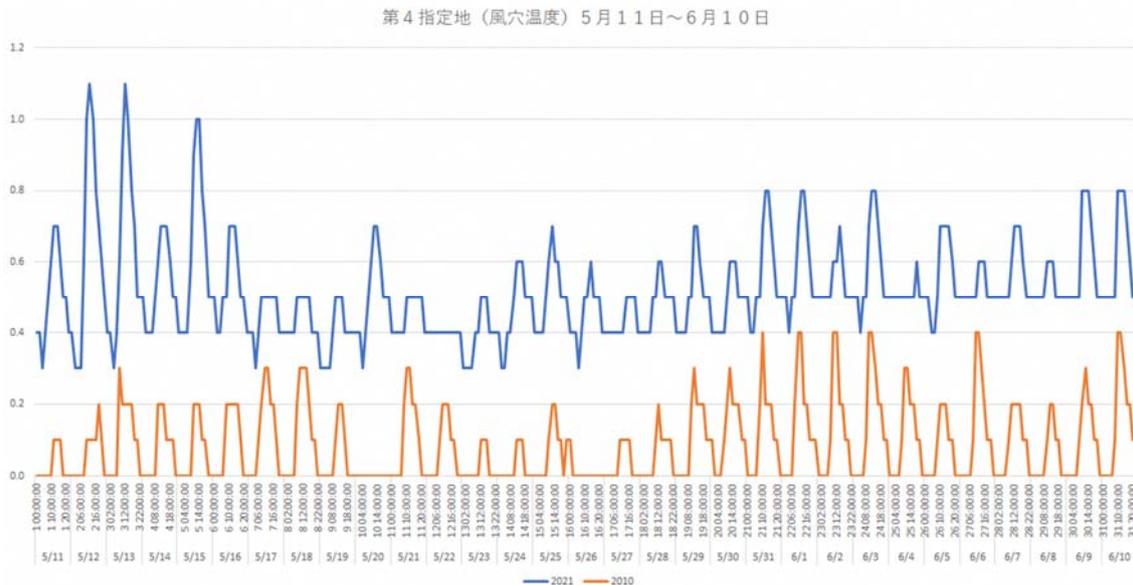


図2 第4指定地風穴温度モニタリング

引用資料：2021年温度＝Hiroshi Tanaka, 2022，2010年温度＝下郷町教育委員会, 2011

74

#### 75 4 今後の課題(目標)

76 中山風穴地特殊植物群落の保存に向けた課題に、「保存活用計画の策定」がある。これ  
77 は、保存管理と活用の方向性と方法を決めるマスタープランであり、後世に残すための未来予  
78 想図のようなものである。昭和39年に国指定天然記念物に指定された際、保存計画の策定の  
79 必要がなかった。昭和50年代に保存計画の策定について国の指針が出されていたが、中山  
80 風穴地では、これまで策定に至っておらず早急に策定することが求められている。

81 次に「特殊植物の保存修理事業」である。中山風穴地には先に記した特殊植物を見ることが  
82 ができるが、近年の調査で失われた植物があることが確認されている。失われた植物を取り戻  
83 すことは難しいが、今ある植物を今後も保存していくために、自然に人間の力を入れ、植物を  
84 守ることが必要となっている。

85 「保存活用計画の策定」と「特殊植物の保存修理事業」は一体であり、学識経験者と連携し  
86 進めることを計画しており、現在その基本調査を実施している。

87 最後に、森林化する中山の問題がある。国指定天然記念物に指定された昭和39年頃の中山は、  
88 牛馬の飼料や焚き木を取るための里山であった。しかし、時代の変遷に伴い、木々の  
89 繁る山へと変貌している。このことは、特殊植物群落の指定地にも侵食しており、先に記したと

90 おり、除伐等により対処しているところである。森林化に歯止めをかける方法に継続的な野焼  
91 きも考えられるが、現状を考えると延焼の危険など、様々な問題があり、すぐに出来るものでは  
92 ない。このことも含め、中山風穴地の保存活用計画の策定が必要であり、それにより中山風穴  
93 地の保存を進めていかなければならないと考えている。



写真3 昭和39年頃の第3指定地（左）と近年の第3指定地（右）

94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114

#### 引用文献

- 下郷町教育委員会(2004)中山風穴地保存修理事業報告書  
下郷町教育委員会(2022)中山風穴地特殊植物群落 再設備事業報告書  
田中博(2016)風穴循環のメカニズム 第3回全国風穴サミット信州植田 記念誌, 2016年8月  
27日

## 再確認した小原黒森風穴の自然と利用史

上野雄規(東北植物研究会)

### 1. はじめに

宮城県南西部の白石川上流沿いには 6 か所の風穴があり、東北地方における一つの風穴地帯を形成している。その内、渡瀬風穴は日本で初めて温風穴が確認されたことで知られ (Suzuki et al. 1914), 材木岩風穴は 2004 年に 2 棟の風穴小屋が復元された。

白石市小原字新松沢にある黒森風穴(以降、本風穴)は 1880 年、古山長吉によって蚕種の貯蔵が始められた(古山 1905)。これは福島県伊達郡平沢風穴(丹治 2020)と共に、風穴を養蚕業に利用した東北初の事業で、創業から 30 年も経たないうちに全国に知られるようになった(京都蚕業講習所 1908, 須田 1909)。本風穴が最後に確かめられたのは小説を執筆するための取材時であった(水土緒 1988)。その後 30 年間も位置が不明で佐々木(1989)、清水(2016)も確認できなかった。

関連情報が集中的にもたらされ、現状の解明に大きく進展したのは 2018 年のことである。

仲村得喜秀氏と筆者は懸案だった本風穴の再確認に動き出したところ、探索初日に現存を確認できた。さらに古書店より新資料が入手でき、また、古山家より関連資料が白石市教育委員会に寄託されていたこともわかり、緊急調査を実施することとなった。

調査は 2018 年 6 月～2020 年 3 月、調査主体が白石市教育委員会・白石市文化財保護委員会、調査担当が小原黒森風穴調査チーム(27 名、代表 滝口政彦)で実施した。調査内容は、県南の風穴の分布、位置・地形地質、温度変化、植生、蘚苔植物相、維管束植物相、風穴小屋跡の現状、利用の歴史、関連資料の 9 項目。調査結果は 2020 年 3 月、白石市教育委員会より『白石市文化財調査報告書 第 61 集 小原黒森風穴並びに近隣の風穴における自然とその利用』(小原黒森風穴調査チーム(編), A4 版 61pp. 以降、報告書)として公表された。なお、本風穴の現存することは調査期間中、清水(2019)によって報告されている。

本風穴の現状が明らかになったことで第 7 回全国風穴サミットを白石市・七ヶ宿町を会場として開催することになったが、新型コロナウイルス感染拡大のため集会形式では実施できなかった。準備された講演と発表の内容は記録集に収められた(上野・清水・池田 2020)。

本報では、報告書と文献を基にして自然と利用史の特徴について再検討したい。

#### (1) 成立過程

多くの風穴は地すべり地形や大規模な崩壊地形に位置している。その斜面の基部や凹形斜面に崩落した岩屑が堆積して崖錐となり、その岩屑の隙間によって風穴が成立する崖錐型風穴である(清水 2015)。一方、鍾乳洞や溶岩トンネル、開口節理などの洞穴に生じる洞穴型の風穴は富士山麓の風穴群などわずしか知られていない(澤田 2015)。

本風穴は、黒森山の北斜面において、標高 748m の山頂から標高 314m の新松沢間の標

151 高 595-616m に位置している(報告書 p.7)。6 基の風穴小屋跡はいずれも山側の奥には少  
152 量の土砂が堆積しているが、その上方の土が落ちたもので、山体から岩屑が崩落したもので  
153 はない。報告書の中で清水は、ここの風穴は岩盤クリープによって変形・破壊した岩盤中に生  
154 じた空隙による風穴と判断している。宮城県内で確認されている 20 余りの風穴のほとんどが  
155 崖錐型風穴なので、本風穴の成立過程は極めて特徴的である。

## 156 (2) 温度変化(報告書 p.8)

157 報告書では 2019 年 3 月 27 日～2020 年 1 月 6 日に計測した気温、冷風穴の地温、温風  
158 穴の地温(11 月 25 日～)について検討している。

159 気温:平均気温は 12.8℃だが 1, 2 月のデータが少ないので年平均気温はそれより低いと  
160 思われる。最低気温は、春季は-3.4℃(4/3)で冬季は-4.1℃(12/31), 最高気温は 33.7℃  
161 (8/8)であった。冷風穴:~4 月上旬と 11 月下旬~がマイナス側で、気温の低い値と近似して  
162 いる。これは外気が低下するときは吸い込みによって地温も低下することを示唆している。4 月  
163 ~6 月上旬はおおむね 0℃の横ばいが続く。その後 10 月まで徐々に上昇するが 8 月にも 3-  
164 5℃の低温を保っている。夏季は気温と地温の差が 20-25℃となった。温風穴:42 日間の計  
165 測期間中、3℃前後の揺れがあるものの 11℃前後から 8 度前後へ緩やかに低下した。冷風穴  
166 と温風穴との差:冷風穴は日によって 10℃の揺れがあるのに対して温風穴は 5℃と前者の 1  
167 /2 であった。温度差は 12 月下旬が 15-20℃とその前後より若干小さいが、計測期間を通し  
168 てほぼ 15-25℃であり、最大で約 30℃の差があった。

169 三つの温度は 2020 年 9 月まで計測されたので今後、清水によって解析されると思われる。

## 170 (3) 植物相

171 東北地方の風穴における維管束植物は、秋田県から小又風穴 393 種類・長走風穴 300 種  
172 類・鞍山風穴 250 種類(沖田 1986)ほか七風穴、山形県からジャガラムガラ風穴 151 種類  
173 (佐藤 2001)、宮城県から寒成山第一風穴 152 種類(上野・浅井 2019)が記録されている。  
174 岩手県からは所産植物の一部が記録され(北上 1988 他)、青森県からは報告がない。

175 一方、蘚苔植物は東北地方で確認されている 136 か所の風穴の内 22 か所を調査して 389  
176 種類が確認され(横山 2022)、宮城県では 214 種類が記録されている(横山 2020)。個々の  
177 風穴では秋田県葡萄森風穴・田沢湖高原風穴 103 種類(樋口・横山 1991)、宮城県大倉山  
178 風穴 103 種類(横山 2006)、福島県和田山風穴 44 種類(馬場 1966)と三報告がある。蘚植  
179 物は樋口(1967, 1968, 1969, 1978)が福島県南会津郡三風穴 84 種類、耶麻郡二風穴 47  
180 種類、県北地方五風穴 113 種類を、そして生活型と群落について研究成果をまとめている。

181 両分類群、同時の報告は福島県中山風穴(下郷町教育委員会 1998)、穴平風穴(樋口他  
182 1991)、秋田県鞍山風穴・小又風穴(高橋・藤原 1979)の四風穴だけである。

183 本風穴で確認した蘚苔植物は 77 種類、維管束植物は 112 種類で、前述した諸風穴と比  
184 較

185 すると少ない方であるが、植物相では次の特徴が明らかになった。

186 A 所産植物全種類に占める蘚苔植物の割合が大きい

187 鞍山風穴、小又風穴、穴平風穴、中山風穴と本風穴について所産植物全種類数に占める

188

189

190

191

192

193

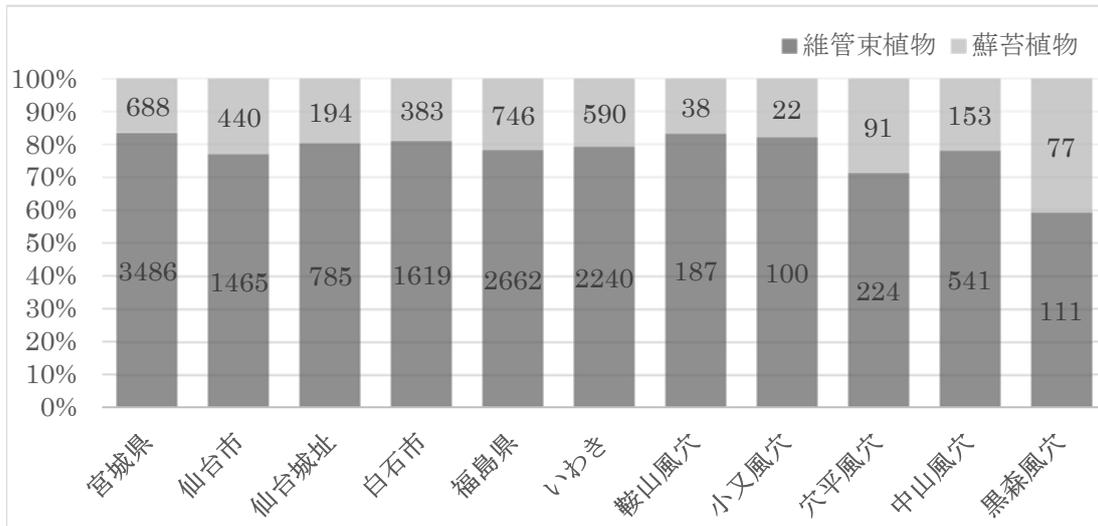
194

195

196

197

198



199

図 1. 所産植物全種類数に占める維管束植物種類数と蘚苔植物種類数との割合。

200

報告書 p.34 図 2 に 4 件追加した。

201

202 蘚苔植物の種類数の割合をみると、それぞれ 16.9%、18.0%、28.9%、22.0%、41.0%と、

203

本風穴は穴平風穴を除いた他の風穴の約 2 倍の値を示した(図 1)。

204

205

206

207

208

209

210

一方、両分類群が収録されている宮城県(宮城県野生植物目録編集チーム 2022)、仙台市(横山 1994, 内藤 1994)、仙台城址(仙台城跡自然環境総合調査会 1990)、白石市(白石市植物誌編集委員会 1983)、福島県(福島県植物誌編さん委員会 1987)、いわき(湯澤 2014)等の地域フロラと比較しても、やはり約 2 倍となっている。これは、本風穴の植物相における最大の特徴である。その理由として本風穴一帯がカラマツ植林のため、数年サイクルで林床が刈り払われるため維管束植物が少ないと考えられる。さらにカタクリ、キクザキイチゲ等の春植物が見られないことと併せて、本風穴の成因との関係も今後、検討していきたい。

211

212

なお、風穴地の蘚苔植物も含めた所産植物の報告は極めて少ないので、今後、国内各地の風穴の植物相調査が進められることを期待したい。

213

### B 日本海要素植物が種類数、個体数とも多い

214

215

216

217

維管束植物の分布を論じる際、東北地方では日本海要素(前田 1951 他)が取り上げられることが多い。大橋(1987)はこの要素の主な植物について文献を添えて 90 種類を挙げている。一方、本要素には日本海側にだけ分布する植物と北上するにつれて東北山地を越えて太平洋側にも分布する北方拡張型と呼ばれる植物がある(清水(建) 1968)。

218

219

220

221

222

本風穴にはハイヌガヤ、オオバクロモジ、マルバマンサク、ウラゲトチノキ、エゾアジサイ、ムラサキヤシオツツジ、ヒメアオキ、ハイヌツゲ、タニウツギの 9 種類の日本海要素が生育していて、これらは北方拡張型の分布を示している。また、タムシバ、ヒロハノツリバナ、ミヤマツチトリモチ、テイネニガクサは宮城県野生植物目録編集のための地域区分図上、I 奥羽山脈区のみに見られ、日本海要素に準じた分布をしている。

223 以上、取り上げた 13 種類は、宮城県の東北山地では主にブナ林の構成種であるが本風穴  
224 では狭い範囲内に各種とも多くの個体が生えていることが特徴である。

### 225 C 風穴地特有の植物が少ない

226 東北地方で風穴にしか生育しない蘚苔植物にはユキミイチョウゴケ、オキナスギゴケ、ツヤ  
227 ヘチマゴケがあるが、本風穴に産するものはツヤヘチマゴケだけである(横山 2020)。さらに、  
228 渡瀬風穴や寒成山風穴群で亜高山帯に分布するなど特徴のある種として見られるマツバウロ  
229 コゴケ、テガタゴケ、クロゴケ、ダチョウゴケ、イワダレゴケなどは本風穴には生育していない。ま  
230 た、蘚苔植物の約 90%が本風穴の位置する山地帯に分布する種類である。この理由として、  
231 報告書の中で横山・加藤は、植生が単調でカラマツ植林に覆われて日光があまり差し込まな  
232 いこと、基盤岩の露出や崖錐の堆積が少なく土壌が堆積していることを挙げている。

233 次に、維管束植物をみると、北本州で生育地の多くが風穴地である種として五百川・石沢  
234 (2003)はキタノミヤマシダ・ウサギシダ・オオタカネバラ・エゾヒョウタンボクの 4 種を挙げ、分布  
235 について論じている。Kadota (2007)がジャガラモガラ風穴から記載したウゼンヒメアザミは風  
236 穴で分化した唯一の種である。また、山形県、秋田県、宮城県、福島県の四県または一部の  
237 県で主として風穴地に生育する植物としてヤナギラン・エゾノシロバナシモツケ・ナンブソウ・エ  
238 ゾスグリ・クロブシヒョウタンボク・ウゼンベニバナヒョウタンボク(斎藤 1965, 沖田 1986, 1989,  
239 2011, 材木岩・虎岩・風穴地域植物調査会 1989, 樋口・横山 1991, 沢 2020 他)等がある。  
240 本風穴にはこれらが全く見られない。ただ、比較的、風穴地でよくみられる植物としてはサラシ  
241 ナショウマ、ツルネコノメソウ、サワダツ、バッコヤナギ、シロヤシオなどが生育している。

242 一方、寒冷地時代に山地や丘陵に生育していた植物が温暖化するにつれて高地や北方に  
243 分布域を狭めていく中で、風穴地とその環境がレフュージア(逃げ場)になって現在も生育し  
244 ている植物がある。本風穴に近隣する渡瀬風穴でみるとアスヒカズラ、ベニバナイチヤクソウ、  
245 ムラサキヤシオツツジ、ヒメウスノキなどがこれに該当すると思われる。

246 これらの内、本風穴に見られるのはムラサキヤシオツツジだけであり、風穴地特有の維管束  
247 植物が極めて少ない。これは本風穴の成因によるものと推測されるが、今後の検討を要する。

248

## 249 2. 小原黒森風穴の利用史

### 250 (1) 風穴小屋跡

251 風穴小屋跡が確認された風穴は全国で 297 件、その内東北では 45 件知られている(清水  
252 他 2020)。風穴小屋の原型は梅干野(2015)によって、初めは冷風の吹き出る風穴の斜面を  
253 掘削しただけの状態に簡単な覆いをかけるだけで、その後、斜面を切土し壁面に石垣を築い  
254 て屋根をかけるようになったと想像されている。また、家庭用の風穴小屋から蚕種等を冷蔵す  
255 る業務用の風穴小屋へ変化して規模が大きく、付属室を設けていることが多いとしている。

256 本風穴の風穴小屋は左、右、奥の三方向に石垣を積み、その内側に小屋を建てたもので、  
257 古山(1908)が「貯蔵庫之断面」を着色図として示している。これをみると入口を入ったところは  
258 狭い「甲室 荷造所」、続いて戸のある板に仕切られた広い「乙室 貯蔵場所」と二室からなっ

259 ている。この構造は、創業者が先進地である長野県の風穴小屋を視察した後に建築した(古  
260 山 1908)ことを考えると、原型は長野県にあると思われる。

261 観光用、体験用に復元された材木岩風穴の風穴小屋は、本風穴を雛形にしたものだが、古  
262 山(1908)の資料が発見される前の黒森風穴扁額に拠ったものである。扁額は風穴小屋が外  
263 面から見て描かれていたため、復元されたのは荷造所のない一室だけの小屋となっている。

264 この扁額は、6棟の風穴小屋が布に油絵の具で描かれている。1908年に実写されたと思  
265 われる写真と比較すると、実に正確に描かれていることがわかる(報告書 p.6)。

266 一つの風穴地に複数の風穴小屋があるのは、寒成山第一風穴3棟(上野・浅井 2019)、氷  
267 風穴8棟(清水 2017)など、決して希ではない。しかし、6棟とも入口が同じ北向きでほぼ整  
268 然と配置されていることは稀で、清水は報告書の中で、これは一見して風穴団地といえるほど  
269 の状況を呈していると述べている。

### 270 (3) 利用史

271 古山蚕種貯蔵所の所在地:宮城県白石市小原字上町。

272 本風穴の蚕種貯蔵枚数は1903-1917年(内1908-1912, 1915年が欠落)の記録がある  
273 (古山 1908, 農商務省 1915-1919)。これによれば創業から24年目の1903年(明治36  
274 年度)は65,000枚で、1907年(明治40年度)は最高の105,930枚となっている。大正に入  
275 ってから徐々に減少し、記録のある最終年の1917年(大正6年)は10,703枚であった。

276 伴野(2015)は風穴利用の衰退について、明治時代に広く行われた風穴を利用した蚕種貯  
277 蔵や究理催青は大正時代に減少して昭和10年にはほぼゼロになったとし、その理由は人工  
278 孵化技術が普及したことだと記している。本風穴の貯蔵枚数の変遷(報告書 p.53)をみると、  
279 この変遷と同じ傾向であることがわかる。

280 一方、我が国における生糸の生産量は、統計が始まってからは増加の一途をたどって  
281 1934(昭和9)年がピークになっている(八木他 2022)。このことは、本風穴も含めて風穴利  
282 用が衰退してからも日本の製糸業は発展していったことを裏付けている。

283 次に、本風穴への貯蔵委託者(古山 1905, 報告書 p.52)は福島県が最も多く次いで宮城  
284 県、山形県となっており、ごく少雨数であるが栃木県、山口県もある。委託件数は347件の養  
285 蚕農家・組合・学校・会社が記録され、これを当時の市町村に集約すると233市町村となる。

286 1904(明治37)年の繭生産量(農林水産省 2004)をみると、福島県は8,835,370トンで長  
287 野県に次いで2位、宮城県が3,061,730トンで山形県に次いで10位となっており、福島県  
288 が宮城県の2.9倍の生産量である。1917(大正6)年の比較では約2.4倍なので少なくとも十  
289 数年間は2-3倍で推移したと推測される。一方、風穴の蚕紙貯蔵枚数を見ると、これとは逆  
290 に福島県が六風穴で16,593枚、宮城県が8風穴で40,763(内、黒森風穴10,703)枚と、宮  
291 城が福島県の約2.5倍である。このことから、本風穴は福島県の風穴を利用した蚕業に大きく貢  
292 献したことがわかる。県道41号の福島県側に立っている鳥居がこのことを物語っている。

293 なお、本風穴における蚕種貯蔵は中村善右衛門が試みたという記録(村川 2019, 丹治  
294 2020)があるので、古山長吉が開業した頃について今後の文献調査が必要である。

295 **まとめ・これからの課題**

296 以上、述べたことを年表に整理した(表 1)。

297 小黒森風穴の自然と利用史について次の 5 点が特徴として認められた。

- 298 ・ 成立過程: 岩盤クリープによって変形・破壊した岩盤中に生じた空隙による風穴である。
- 299 ・ 植物相-1: 所産植物の全種類数に占める蘚苔植物の種類数の割合が高い。
- 300 ・ 植物相-2: 日本海要素植物が多く生育している, その反面, 風穴特有の植物は少ない。
- 301 ・ 風穴小屋: 6 棟がまとまって建設されているのは稀で, 風穴団地といえる。
- 302 ・ 蚕種貯蔵: 繭生産量がトップレベルの福島県からの委託者が最も多い。

303 本風穴は宮城県レッドリスト 2021 で特定植物群落「黒森風穴植物群落」に指定さ  
 304 れた(宮城県 2022)。しかし, 2020 年に一旦白紙に戻された風力発電事業計画が 2022  
 305 年 10 月に再び浮上した。本風穴は, 近隣の風穴と共に風穴地の特異的な自然遺産並び  
 306 に風穴の自然エネルギーを利用した産業遺産として後世に残すべき複合遺産である。

307 まずは白石市・七ヶ宿町において文化財指定について検討されることが望まれる。

308

309 表 1. 小原黒森風穴年表.

西暦	和暦	事項	引用文献
311	1879 明治 12	黒森山北陰に風穴発見	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
312	1880 " 13	古山蠶種貯蔵所 創業	『古山蠶種貯蔵所案内』(古山 1905)
313	1884 " 17	古山長吉 永眠	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
314	1903 " 36	貯蔵枚数 65,000 枚	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
315	1904 " 37	貯蔵枚数 87,000 枚	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
316		図 黒森風穴蚕種貯蔵庫	『福島県伊達郡全図』(富成村大字富澤同志社 1905)
317	1905 " 38	貯蔵枚数 98,000 枚	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
318		『創立滿二十五年記念古山蠶種貯蔵所案内』38pp.	(古山 1905)
319	1906 " 39	貯蔵枚数 73,000 枚	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
320	1907 " 40	貯蔵枚数 105,930 枚	『黒森風穴説明書』(古山 1908)
321	1908 " 41	「黒森風穴の概景」[扁額]	[万蔵稲荷神社 所蔵]
322		『黒森風穴説明書』12pp	(古山 1908)
323		第四八 黒森風穴	『東宮行啓記念宮城縣寫真帖』(宮城県 1908)
324		黒森風穴(成績優等 6 位)	『蚕事報告 15』(京都蚕業講習所 1908)
325	1909 " 42	第七十九圖 宮城縣黒森山風穴	『蠶學』(須田 1909)
326	1910 " 43	黒森風穴	『風穴新論』(柳澤 1910)
327	1912 " 45	黒森風穴	『刈田郡小原村誌』(齋藤 1912)
328	1913 大正 2	貯蔵枚数 50,617 枚	『大正二年度蠶業取締成績』(農商務省 1915)
329	1914 " 3	貯蔵枚数 25,469 枚	『大正三年度蠶業取締成績』(農商務省 1916)
330	1915 " 4	黒森風穴	『刈田郡小原村誌 全 附 農村の施設』(齋藤 1915)
331	1916 " 5	貯蔵枚数 20,329 枚	『大正五年度蠶業取締成績』(農商務省 1918)
332	1917 " 6	貯蔵枚数 10,703 枚	『大正六年度蠶業取締成績』(農商務省 1919)
333		古山亀吉 五等有功賞	『大日本蠶業家名鑑 統編』(海沼 1917)
334	1936 昭和 11	黒森風穴	『風穴』(秋田営林局 1936)
335	1976 " 51	古山昭一家(黒森風穴)	『上戸沢の町並』(白石市教育委員会 1976)
336	1979 " 54	黒森山風穴(蘚苔)	「白石市材木岩周辺の風穴地蘚類群落について」(樋口 1980)
337	1988 " 63	『黒森物語』前編 89pp. 後編 92pp.	(水士緒 1988)
338	1994 平成 6	黒森風穴(報道)	河北新報「風景の詩 小原の風穴群」(河北新報社)
339	2015 " 27	黒森風穴	『日本の風穴』(清水・澤田 2015)
340	2016 " 28	黒森風穴(未確認)	「日本風穴紀行 46」(清水 2016)
341	2017 " 29	「黒森風穴第壹號庫」[扁額]	[古山家より白石市教育委員会に寄託]
342	2018 " 30	黒森風穴再確認	『報告書』(小原黒森風穴調査チーム) <sup>1</sup>
343		黒森風穴(確認・概要)	「日本風穴紀行 83」(清水 2019)
344		黒森風穴(報道)	河北新報「天然の風穴 産業遺産に」(河北新報社)
345	2019 令和 1	温風穴確認	『報告書』(小原黒森風穴調査チーム) <sup>1</sup>
346	2020 " 2	『小原黒森風穴並びに近隣の風における自然とその利用』61pp. <sup>1</sup>	
347		小原黒森風穴(蘚苔植物)	『風穴の自然と利用に関する研究』(上野・清水・池田 2020) <sup>2</sup>

348 <sup>1</sup>白石市文化財調査報告書第 61 集. <sup>2</sup> 第 7 回全国風穴サミット・第 4 回東北植物サミット講演・発表記録集

350 最後に、小原黒森風穴緊急調査以来ご指導を賜っている早稲田大学清水長正先生はじめ、  
351 第 9 回全国風穴サミット in 大館で風穴トークの機会を与えていただいた実行委員鳥潟幸男  
352 氏、文献でご協力いただいた横山正弘氏・沢 和浩氏に感謝を申し上げます。

353  
354

355 参考文献(報告書の分を除く)

- 356 秋田営林局(編). 1936. 風穴. 秋田営林局.  
357 五百川 裕・石沢 進. 2003. 風穴地の維管束植物 (1). 植物地理・分類研究 **51**: 13-26.  
358 上野雄規・浅井元朗. 2019. 宮城県白石市寒成山第一風穴の植物相. 宮城の植物 (44):  
359 30-43  
360 上野雄規・清水長正・池田明彦(編). 2020. 風穴の自然と利用に関する研究. 全国風穴ネット  
361 ワーク・東北植物研究会.  
362 梅干野成央. 2015. 風穴小屋の原型と変容の方向性. 日本の風穴 **66-75**. 古今書院.  
363 大橋広好. 1987. 東北地方の植物区系について. 植物研究雑誌 **62**: 119-126.  
364 沖田貞敏. 1986. 県北地方にみられる 3 風穴の植物について. 秋田自然史研究 (20): 21-  
365 30/1989. 非瀬沢風穴の植物について. 秋田自然史研究 (25): 1-6/2011. 神田沢風  
366 穴の植物について. 秋田自然史研究 (59): 5-10.  
367 海沼常尾(編). 1917. 東京扶桑社版大日本蠶業家名鑑続編. 扶桑社.  
368 Kadota Y. 2007. Taxonomic studies of *Cirsium* (*Asteraceae*) in Japan XVI. A new  
369 Subsection and four new Species from the Tohoku District, northern Japan. Bull.  
370 Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. B **33**: 29-45.  
371 北上弥逸. 1988. 岩手県内で新発見された 2 箇所の風穴と植物. 岩手植物の会々報 (25):  
372 33-36.  
373 京都蚕業講習所(編). 1908. 蚕事報告 (15). 京都蚕業講習所.  
374 斎藤 慧. 1965. ナンプソウの自生地. 福島生物 (8): 4-6.  
375 齊藤四郎治. 1915. 刈田郡小原村誌 全 附農村の施設. 自刊.  
376 材木岩・虎岩・風穴地域植物調査会(編). 1979. 宮城県材木岩・虎岩周辺地域植物調査報  
377 告書. 白石市教育委員会・七ヶ宿町教育委員会・建設省東北地方建設局七ヶ宿ダム工事  
378 事務所.  
379 佐々木 洋. 1989. 宮城県内の風穴. 宮城県高等学校理科学研究会生物部会誌 (4): 3-12.  
380 佐藤定四郎. 2001. 山形県指定天然記念物 ジャガラモガラの植物. 自刊.  
381 沢 和浩. 2020. 山形県内の風穴における特徴的な植物相. 風穴の自然と利用に関する研  
382 究 **41-44**.  
383 澤田結基. 2015. 風穴のしくみ. *In*: 清水・澤田(編), 日本の風穴 **23-37**. 古今書院.  
384 清水建美. 1968. 高等植物におけるいわゆる裏日本要素について. 長野県植物研究会会誌  
385 (1):1-5.

- 386 清水長正. 2015. 日本の風穴. 日本の風穴 2-22. 古今書院/2016. 日本風穴紀行 46 福  
387 島原発からやや遠く 白石市・須賀川市・南相馬市の風穴. 地図中心 522: 26-27/2017.  
388 信州小諸・氷風穴周辺の地形と冬季の温湿度観測. 第4回全国風穴サミット in 信州小諸  
389 記念誌 21-27/2019. 日本風穴紀行 83 ようやく位置がわかった宮城県白石市の黒森風  
390 穴. 地図中心 566: 36-37.
- 391 清水長正・澤田結基(編). 2015. 日本の風穴. 古今書院.
- 392 清水長正・山川信之・池田明彦・澤田結基・関 秀明・山田祐子・大和美佐江・石井正樹  
393 2020. 日本の風穴小屋の分布に関する資料. 駒澤地理 (56): 43-62.
- 394 下郷町教育委員会(編). 1998. 中山風穴地の自然 天然記念物中山風穴地特殊植物群落緊  
395 急調査報告書. 下郷町.
- 396 白石市教育委員会(編). 1976. 伝統的建造物群保存時調査報告上戸沢の町並. 白石市教  
397 育委員会.
- 398 白石市植物誌編集委員会(編). 1983. 白石市植物誌. 白石市植物誌刊行会.
- 399 Suzuki S. and Sone T. 1914. A wind-cave at Watarase, Japan. Sci. Rep. Tohoku Imp.  
400 Univ.ser. 2. Geol. 3(3): 101-111.
- 401 須田金之助. 1909. 蠶學. 六盟館.
- 402 仙台城跡自然環境総合調査会(編). 1990. 仙台城址の自然 仙台城跡自然環境総合調査  
403 報告書. 仙台市教育委員会.
- 404 高橋祥祐・藤原陸夫. 1979. 鞍山風穴の植生. 秋田県自然保全地域等調査報告書 (4): 1-  
405 19. 秋田県/1979. 小又風穴の植生. 秋田県自然保全地域等調査報告書 (4): 33-47.  
406 秋田県.
- 407 丹治純子. 2020. 福島県伊達地方における蚕種製造家の風穴利用. 風穴の自然と利用に関  
408 する研究 53-56.
- 409 富成村大字富澤同志社(編). 1905. 福島県伊達郡全図. 富成村大字富澤同志社.
- 410 鳥潟幸男. 2015. 大館の風穴. 日本の風穴 78-91. 古今書院.
- 411 内藤俊彦. 1994. 高等植物目録. 仙台市史 特別編 1 自然 資料 1: 1-33. 仙台市.
- 412 農商務省農務局(編). 1915, 1916, 1918, 1919. 大正二年度 蚕業取締成績, 大正三年度蚕  
413 業取締成績, 大正五年度 蚕業取締成績, 大正六年度 蚕業取締成績. 農商務省.
- 414 農林水産省(編). 2004. 繭生産統計調査. <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/mayu/>  
415 馬場義仲. 1966. 中山風穴と和田山風穴の蘚苔類について. 福島生物 (9): 7-9.
- 416 伴野 豊. 2015. 風穴がもたらした養蚕業の発展. 日本の風穴 42-50. 古今書院.
- 417 樋口利雄. 1967. 福島県南会津郡の風穴地帯における蘚類の生態. 福島県立保原高等学  
418 校生物部報 (13): 17pp (ページ無)/1968. 福島県に産する蘚類 VII 耶麻郡風穴地帯の  
419 蘚類. 福島生物(11): 32-37/1969. 福島県に産する蘚類 VIII 県北地方風穴地帯の蘚類.  
420 福島生物 (12): 11-19/1978. 東北地方における蘚類の特性. 吉岡邦二博士追悼植物  
421 生態論集 318-331/1980. 白石市材木岩周辺の風穴地蘚類群落について. 福島県立保

422 原高等学校生物部報 (26): 1-12.

423 樋口利雄・横山正弘. 1991. 秋田県仙北郡の 2 風穴地におけるコケ植物. 東北植物研究  
424 (11): 1-6.

425 樋口利雄・菅野保雄・張尾雅信・佐藤光雄・岡崎春夫・五十嵐 彰・山田恒人・野中俊夫.  
426 1991. 穴平風穴の植物について. フロラ福島 (9):1-14.

427 福島県植物誌編さん委員会(編). 1987. 福島県植物誌. 福島県植物誌編さん委員会.

428 古山亀吉. 1905. 創立満二十五年記念古山蚕種貯蔵所案内. 古山蚕種貯蔵所／1908. 黒  
429 森風穴説明書. 自著.

430 前田禎三. 1951. ヒノキ林の群落組成と日本海要素について. 演習林 (8): 21-44.

431 水土緒. 1988. 黒森物語 前編, 後編. 東北の自然 (46): 1-89, (49): 1-91. 東北の自然社.  
432 米沢.

433 宮城県(編). 1908. 東宮行啓記念宮城縣寫真帖. 宮城県.

434 宮城県自然保護課(編). 2022. 宮城県レッドリスト 2021 年版公開について.  
435 <https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/sizenhogo/red-index.html>

436 宮城県野生植物目録編集チーム(編). 2022. 宮城県野生植物目録 2022. 宮城植物の会.

437 村川智彦. 2019. 中村善右衛門 養蚕業に科学的手法を導入し技術進歩に貢献. 福島の進  
438 路 49-53.

439 八木浩司・清水長正・佐藤 琴・横山 潤・押野美雪. 2022. 産業遺構としての山形の風穴とそ  
440 の現状. 山形大学環境保全センター広報誌 環境保全 (25): 35-47.

441 柳澤 巖. 1910. 風穴新論. 秋蠶専修学校出版部.

442 湯澤陽一. 2014. いわき植物誌. 歴史春秋社.

443 横山正弘. 1994. 蘚苔類目録. 仙台市史 特別編 1 自然 資料 1: 34-44. 仙台市／2006.  
444 宮城県大倉山風穴の蘚苔類. 宮城の植物 (31) 514／2020 宮城県の風穴地における蘚  
445 苔(コケ)植物相の概要. 風穴の自然と利用に関する研究 33-38／2022. 東北地方の風  
446 穴地における蘚苔(コケ)植物相の概要 一付記:宮城県の蚕種貯蔵風穴の現状一. 第 8  
447 回全国風穴サミット in 白石・仙台 WEB 報告書. NPO 地域づくり工房.

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

## 氷風穴貯蔵物の糖度調査について

氷風穴の里保存会 会長 前田 富孝

これまで風穴には、漬物・りんご・玉ねぎ・玄そば・花(菊)・清酒等が入れられてきたが、保存に適しているものは何かを探るために、糖度を中心に調査することとした。

昭和 60 年頃まで、小諸市動物園の餌として氷風穴に大量のりんごを、12 月から翌年 8 月頃まで保存しており、当時の記憶として入れた時よりも出す時には、りんごが甘くなっていたことを思い出した。

2016 年から時々調査を実施した風穴貯蔵物の糖度の報告をしたいと思う。

2020 年産のりんごは順調に生育し、例年だと 7 月頃までしか保存出来ないところ、その年のりんごは糖度も 12 月の 14.4%から翌年 5 月の 16.3%と上がり、9 月頃まで実も固く、半分程度は腐ってしまったが、9 月上旬まで食べる事ができた。こんなに長い間保存できたことは初めてであった。

2021 年産のりんごは、春の花の時期に霜害や天候不順によりかなり収穫量が少なく品質もよくなく、このことが影響したのか 7 月 17 日に実施した氷風穴祭りには、外見は固くよさそうに見えても中が茶色になり、ほとんど食べられる状態でなく、風穴保存りんごとして試食することができなかつた。糖度は 12 月 16.0%から翌年 5 月 16.3%で、最初から糖度が高いことも影響したためと推察する。しかし、冷風穴の状況は、例年なら 6 月頃までには氷が解けてしまうが、9 月まで氷が残っていた。今までこれほど長く氷が残っていたことはなかつた。

じゃがいもについては、2021 年 8 月に収穫して 12 月に風穴に入れた。1 年間経つと芽も出てきた。じゃがいも(きたあかり)の糖度は、12 月 5.6%、翌年 5 月 9.6%、2023 年 1 月 8.5%であった。入れてから半年で糖度が上がったが、1 年経つと少し下がった。今後どのように変化するのか楽しみである。また、このじゃがいもがいつまで食べることができるのか、甘くなったじゃがいもをどのように調理すれば美味しいものができるのか考えていきたい。

今後も、風穴の可能性を探るために、ユネスコの無形文化遺産に登録されている手すき和紙「細川紙」の原料となるトロロアオイの根を保存する試験や、お米の国際コンクールの最高賞である金賞を受賞した地区のお米や、風穴からの湧き水を利用した米を風穴保存しての食味調査、玄そばを保存しての食味調査等も実施していきたいと思っている。風穴の今後の利用方法を考えることが、未来の自然エネルギーの活用につながっていくのではないかと考える。

私たちだけでは、まだまだ足りないことや気づかないこともたくさんあると思っており、参集の皆様豊富な知識や経験の中から様々なアドバイスをいただければ幸いである。今後ともよろしく**お願いしたい**。

495

496

## りんご糖度調査結果

品種	年 月 日		
	糖 度 値		
ふじ	2016年12月10日	2017年4月6日	2017年6月17日
	12.6%	12.8%	13.6%
	2019年11月10日	2020年3月21日	2020年7月25日
	16.0%	16.4%	16.4%
	2020年12月12日	2021年5月20日	
	14.4%	16.3%	
	2021年12月16日	2022年3月10日	2022年5月30日
16.0%	16.5%	15.7%	
シナノ ゴールド	2019年11月10日	2020年3月21日	2020年6月20日
	13.7%	14.7%	14.8%
	2020年	2021年	
	2021年12月3日	2022年3月10日	2022年5月30日
	14.1%	16.5%	15.9%

497

498

## じゃがいも糖度調査結果

品種	年 月 日		
	糖 度 値		
きた あかり	2017年1月9日	2018年6月17日	
	7.3%	11.7%	
	2021年12月4日	2022年5月30日	2023年1月2日
	5.6%	9.6%	8.5%
とおや	2021年12月4日	2022年5月30日	2023年1月2日
	5.8%	11.7%	8.7%
男爵	2021年12月4日	2022年5月30日	2023年1月2日
	6.0%	9.4%	8.9%

499

500

## 寒風山の保全活動及び風穴調査

澤木博之(男鹿半島・大潟ジオパークガイドの会)

### 1 はじめに

寒風山は、日本海に突き出た秋田・男鹿半島観光の玄関口として人気があり、男鹿国立公園、男鹿半島・大潟ジオパーク屈指のビューポイントの一つでもある。標高 355m、火山活動によりつくられた山ですが、半芝生の山、半自然草原の山として、古くから地域住民と関わり合いの深い山である。植生は豊富で四季折々の山野草の花々を観察でき、見どころがいっぱいある。その見どころの一つに、火山活動によって生まれた「風穴」があり、夏場のひんやりスポットとして人気がある。ガイド活動のほか、半自然草原を後世に残すため寒風山の自然環境の保全活動に力を入れている。



### 2 寒風山の見どころ

#### (1) 男鹿半島と八郎潟干拓地一望コース:男鹿半島と八郎潟の大地の変遷

男鹿半島と八郎潟の大地の形成を一望できる場所、360度大パノラマを堪能できる絶景のため、昔から様々の云われがあって「世界三景」の一つになっている。

#### (2) 鬼伝説に迫るコース:大噴火口(第一火口)・鬼の隠れ里(おにのかくれざと)

鬼がせっせと巨岩を積み上げて隠れ住んだと言う伝説の場所、じつは「火山岩尖・かざんがんせん」と言う特殊な火山地形の一つ、また、「弘法の硯石」と言う夏場の日照り続きでも水が枯れない窪みのある不思議な巨岩もある。

#### (3) 火山の魅力に迫るコース:板場の台(いたばのだい)

溶岩の大地、ここからの景色は寒風山の大噴火口(第一火口)、溶岩堤防、溶岩じわ、火山岩尖を見ることができ、火山の箱庭などと称されている。

#### (4) 歴史探訪コース:誓の御柱(ちかいのみはしら)

江戸時代が終わって明治新政府になり、明治天皇が日本の歩む方針、五箇条の御誓文を世界に向けて宣言した。それを「誓の御柱」と呼び、当時の地元学生達が男鹿文化の道標にしようと、寄付を募って寒風山山頂に建てたものである。御誓文が刻まれている五角柱の石柱は約4トンあり寒風石(安山岩)を使用している。

- 533 (5) 自然災害の記憶をたどるコース: 自然災害伝承碑・地震塚(じしんづか)  
 534 寒風山南側斜面中腹に、江戸時代文化7年(1810)寒風山エリアを震源とする地震が  
 535 あり、その死者を供養する「変死亡霊供養塔」を中心に、江戸時代三大飢饉の一つ天保  
 536 の大飢饉(1833～)の50回忌、100回忌の慰霊碑、昭和14年(1939)男鹿地震の慰霊  
 537 碑や復興記念碑が並び、男鹿半島の自然災害を知る貴重な場所である。
- 538 (6) 夏場のひんやりスポット冷風穴コース: 小噴火口(第二火口)・冷風穴  
 539 夏場でも2℃～3℃の冷たい冷気が吹き出し、半袖姿ではすぐに鳥肌が立つひんやりス  
 540 ポットとして人気がある。
- 541 (7) 冬場のほんわかスポット温風穴コース: 小噴火口(第二火口)外輪・温風穴  
 542 冬場の観光コンテンツの一つとして、小噴火口(第二火口)外輪の不思議な場所、温風  
 543 穴を目玉にしてのスノートレッキングである。
- 544 (8) 季節の花・山野草コース: 草原のトレッキング  
 545 大噴火口(第一火口)の半自然草原、小噴火口(第二火口)外輪等の四季折々の草原  
 546 性山野草の花々を観察しながら、また、絶景を楽しみながら歩くことができる。

547

### 548 3 寒風山の風穴

549 寒風山はいまから約3万年前、火山活動により形成されたと考えられている。現在は気象庁  
 550 の線引きの中で活火山から外れている。風穴のある小噴火口(第二火口)は水蒸気噴火により  
 551 形成され、周辺は火口から噴出した安山岩の巨岩が積み重なっている。その外輪の一部を形  
 552 成する「蛇越長根・じゃこしながね」は、風穴として条件が十分備わっているようである。比較的  
 553 狭いエリアなので冷風穴と温風穴がセットになっているのが良く分かり、自然観察やトレッキ  
 554 グ時に、風穴の仕組みについて説明すると理解しやすいようである。また、小噴火口(第二火  
 555 口)の冷風穴周辺には、風穴植物と言われる低温環境によって寒冷な植生帯に生育する植物  
 556 が自生してお  
 557 り、これは男鹿  
 558 国定公園指定  
 559 植物や環境省、  
 560 秋田県の絶滅  
 561 危惧種として指  
 562 定されている。  
 563 昨年から、冷風  
 564 穴周辺の植物  
 565 相(フロラ)の  
 566 調査も始めてい  
 567 る。

568



【秋田男鹿半島・寒風山・風穴の位置図】

569



570  
571  
572  
573  
574  
575

【寒風山・小噴火口(第二火口)・冷風穴】



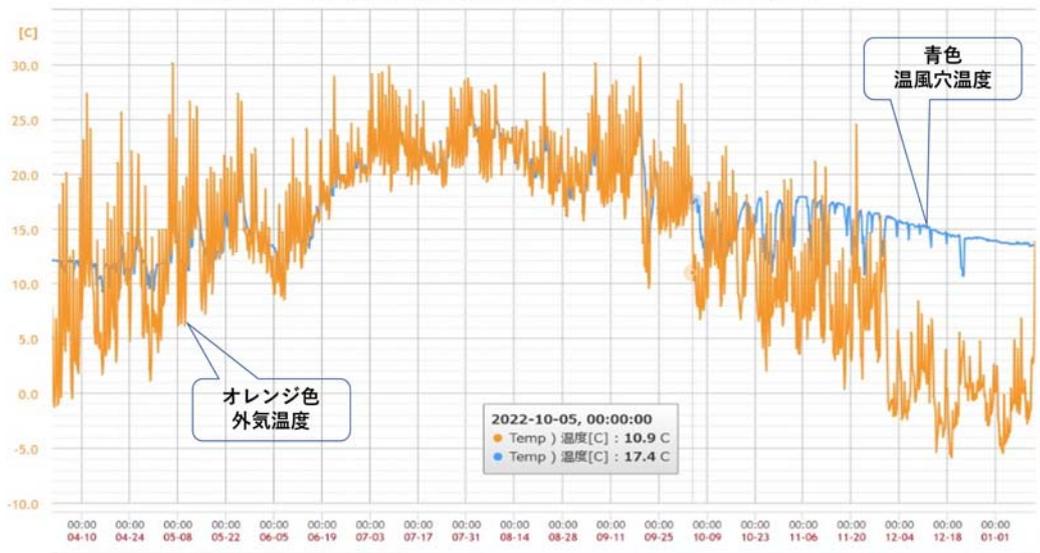
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585

【寒風山・蛇越長根トップ直下の温風穴】

#### 4 寒風山・温風穴と外気温度の比較

寒風山・蛇越長根の温風穴(青色の折れ線グラフ)は、10月上旬頃から吹き出しが始まっているように見える。今後も寒風山風穴が、男鹿市の文化財指定のための下支えになるように、3年間くらい調査データの積み上げを継続して行く予定である。

寒風山・温風穴と外気温の比較（2022/4～2023/1）

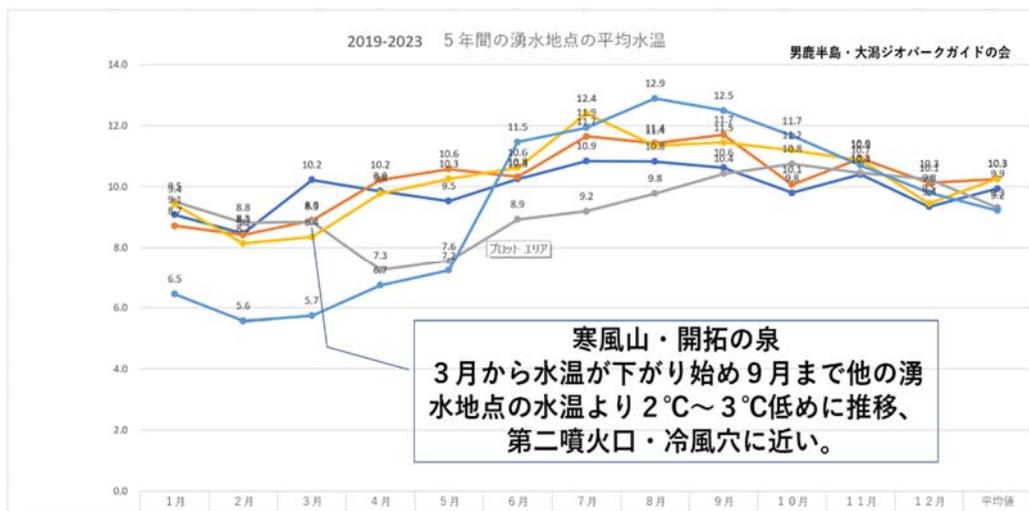


586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598

5 気になる冷風穴と「開拓の泉」の水温変化

寒風山姫ヶ岳山麓・南側斜面にある「開拓の泉」、灰色の折れ線グラフは4月～9月まで特異な水温の変化を示している。姫ヶ岳裏側にある第二火口冷風穴の影響を推測しているが、これからの調査の進展に期待している。

また、1月～5月頃までの青色の折れ線グラフ「男鹿市の水瓶、滝の頭水源浄水場の湧水」の水温変化ですが、調査は湧水地点の水温でなく道路端の水汲み場の水温である。市民が湧水を汲みやすいようにと、湧水地点の井戸から直接水汲み場まで湧水を引いているので、水温の低下は冬場の地表温度の影響と推測している。



599  
600  
601

602 6 寒風山の保全活動

- 603 (1) モニタリングサイト 1000 里地調査(毎月1回実施、データは半年ごとに日本自然保護協  
604 会モニ 1000 事務局経由、環境省生物多様センターへ)  
605 大噴火口(第一火口)を中心とする植物相調査…5年間実施したので、もう5年(10年)  
606 継続したいと思っている。(他グループとの協働調査)
- 607 (2) モニタリングサイト 1000 里地調査(毎月1回実施、データは1年ごとに日本自然保護協  
608 会モニ 1000 事務局経由、環境省生物多様センターへ)  
609 寒風山山麓、湧水5箇所の水環境調査(気温、水温、水量、透視度、PH、亜硝酸態窒  
610 素、硬度)…5年間実施、環境省と日本自然保護協会としての調査は昨年12月で終  
611 了しましたが、活動の重要性に鑑みて「ガイドの会」独自で引き続き調査を、もう5年(10  
612 年)継続することになっている。
- 613 (3)トレッキングルート・鬼の隠れ里周辺の草刈り、風穴の調査…景観維持やガイド活動のリ  
614 スク管理につながるとしている。
- 615 (4)春の風物詩、寒風山の山焼き実行委員会メンバー…毎年ボランティアとして参加してい  
616 る。昨年、寒風山は東北地方では唯一「未来に残したい草原の里 100 選」に選定され、  
617 今後の活動の励みにもなっている。
- 618 (5)男鹿半島・大潟ジオパーク推進協議会事務局のサポートを受けながら、協働でジオサイ  
619 ト保全活動を進めている。
- 620



621  
622  
623  
624

【湧水・水環境調査の様子】

【山焼きの様子】

625 7 まとめ&課題

- 626 (1) 観光振興及び地域活性化、自然環境保全の啓蒙活動、子供たちの郷土愛醸成や  
627 学習の場として活用し少しでも貢献できればと活動している。
- 628 (2) 寒風山の自然を利用させてもらっている。利用したらメンテナンスが大切、素晴らしい  
629 自然環境を後世に残してゆく責任がある。(保全活動の継続)
- 630 (3) 高齢化が進み、ガイド活動や保全活動を担う人材の確保と育成が急務である。
- 631 (4) 寒風山を利用する個人、地域住民、団体、企業など関わりを考えてもらえる仕組みを  
632 構築できれば最高と思っている。(受益者負担の考え方)
- 633

和歌山県内に分布する風穴の紹介 -特に再発見した木守風穴について-

秋山晋二(木守風穴研究同好会)

1 はじめに

和歌山県内でその存在が確認されている風穴の1つに、田辺市(旧大塔村)木守地区の赤土森山中腹にある巨大な地すべり地の末端付近に存在する「木守の風穴」(以下「木守風穴」という)がある。本風穴は、2015(平成 27)年 12 月に野久保貴博氏を隊長とする「男のロマン探検隊」により再発見され、2020(令和 2)年 11 月に田辺市の文化財(天然記念物)に指定された。本発表では、和歌山県内に分布する風穴について紹介するとともに、「木守風穴」などで2019(平成 31)年 2 月から実施してきた風穴内外の気温や風速などの観測結果について報告する。

2 和歌山県内の風穴の分布状況

和歌山県内では、現在のところ 9 箇所の風穴が確認されている(図 1)。その内、蚕種貯蔵を行っていた風穴(風穴小屋)は 4 箇所(「龍門山風穴」、「高野風穴」、「熊野風穴」、「上秋津風穴」)、未利用の自然状態の風穴(自然風穴)は 5 箇所(「長野風穴」、「生馬風穴」、「相賀風穴」、「口高田風穴」、「木守風穴」)である。なお、「高野風穴」の正確な場所については特定できていない。



基図は地理院地図による

図 1 和歌山県内の風穴分布状況

670 3 各風穴の調査観測結果

671 和歌山県内でその存在が確認されている風穴(9箇所)の調査観測結果を以下に述べる。

672 (1) 龍門山風穴

673 【位置】 和歌山県紀の川市杉原

674 (緯度 34° 14' 26.1" 経度 135° 24' 29.3" )

675 【標高】 630m

676 【地形・風穴形態】 地すべり・洞穴

677 地すべり地形の内部に位置する。周辺には大規模  
678 な地すべり地形が多く存在している。

679 【地質】 蛇紋岩

680 白亜紀前期の三波川帯超苦鉄質岩類からなる。<sup>1)</sup>

681 【利用状況】

682 龍門山風穴の解説板には、洞穴の奥行は 32m ほどで、洞内  
683 の天井高は最大で 11m もの広さがあり、くすのきまさしげ 楠 正成が隠れたと  
684 という伝説や明治 40 年頃から蚕種貯蔵に使用されたことが書  
685 かれている。<sup>6)</sup>この他、龍門山風穴については、「風穴新論」  
686 (柳澤巖)<sup>7)</sup>にも記録されている。また、「全国風穴調」(著者不  
687 明)<sup>8)</sup>にもその存在が記載されている。

688 (2) 高野風穴

689 【位置】 和歌山県伊都郡高野町西ヶ峰

690 (緯度・経度は未確認のため不明)

691 【標高】 未確認のため不明

692 【地形・風穴形態】 未確認のため不明

693 【地質】 未確認のため不明

694 白亜紀後期の四万十帯花園付加コンプレックス御殿川  
695 ユニットの砂岩頁岩互層からなる。<sup>5)</sup>

696 【利用状況】

697 「全国風穴調」(著者不明)<sup>4)</sup>にその存在が記載されて  
698 いる。2021(令和 3)年 7 月に現地調査を行ったが石垣な  
699 どの蚕種貯蔵の痕跡が残る構造物を確認することはでき  
700 なかった。また、現地には主に頁岩優勢の砂岩頁岩互層  
701 が分布しており、風穴が形成されるような砂岩の岩塊はほ  
702 とんど認められなかった。

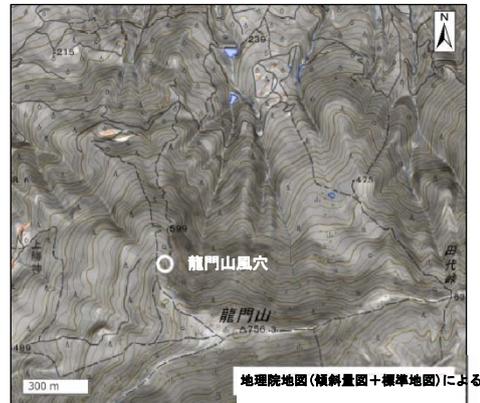


図 2 龍門山風穴周辺の地形状況



写真 1 龍門山風穴<sup>2)</sup>



図 3 高野風穴周辺の地形状況



写真 2 西ヶ峰地区

703 (3) 熊野風穴

704 【位置】 和歌山県西牟婁郡白浜町久木

705 (緯度 33° 37' 59.5" 経度 135° 27' 57.6" )

706 【標高】 140m

707 【地形・風穴形態】 崖錐・岩塊

708 地すべり地形の末端部に位置する。右側方部に  
709 堆積した岩塊(崖錐)が風穴を形成している。

710 【地質】 砂岩

711 古第三紀始新世の四万十帯牟婁付加シーケン  
712 ス市鹿野構造ユニットに属する合川層の砂岩泥岩互  
713 層からなる。<sup>5)</sup>

714 【利用状況】

715 「和歌山蚕業取締事務成績」にはその存在が記  
716 載されており、かつては日置川の水運で蚕種を運  
717 んでいたそうである。<sup>2)</sup>塩津橋の下あたりだったらし  
718 いが、現在は道路改良工事により、斜面側はモル  
719 タルで覆われており、その痕跡は認められない。観  
720 測は道路より上の斜面にある自然状態の風穴で行  
721 っている。なお、「全国風穴調」(著者不明)<sup>4)</sup>にもそ  
722 の存在が記載されている。

723 【観測結果】

724 推定される風穴からの風の吹き出し期間は 5 月上旬～9 月中旬で、風穴内気温は約 12℃  
725 ～19℃である。また、風穴内外の温度差は最大7℃程度で、風穴内気温は 8 月中旬から約  
726 19℃で横ばい

727 傾向を示して

728 いる。なお、風

729 穴内外の気温

730 測定には KN

731 ラボラトリーズ

732 社製のボタン

733 電池型温度ロ

734 ガー(サーモク

735 ロンSLタイプ)

736 を使用した。

737 他の風穴も同

738 様である。



図4 熊野風穴周辺の地形状況



写真3 熊野風穴

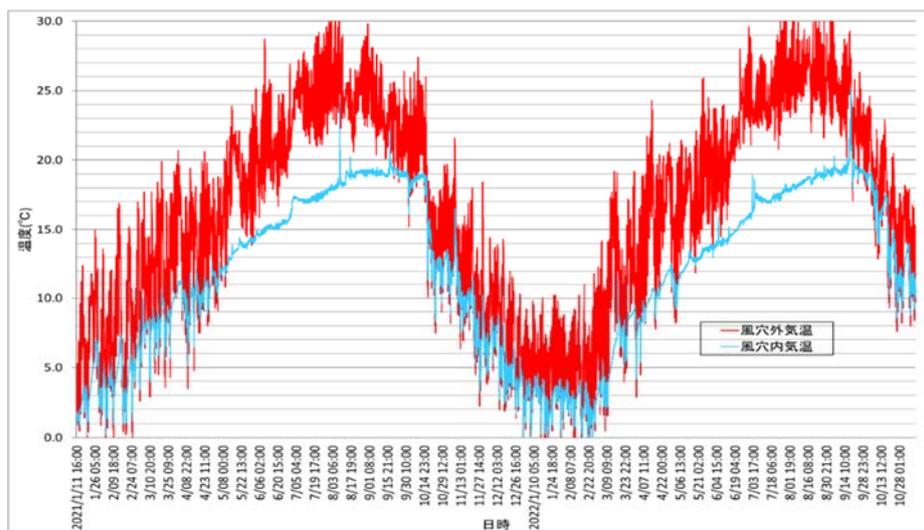


図5 熊野風穴内外の温度観測結果

739 (4) 上秋津風穴

740 【位置】 和歌山県田辺市上秋津

741 (緯度 33° 46′ 34.4″ 経度 135° 24′ 37.4″ )

742 【標高】 210m

743 【地形・風穴形態】 地すべり・洞穴

744 地すべり地形の左側方部に位置する。南側には  
745 1889(明治 22)年の紀伊半島大水害時に天然ダムを  
746 形成した高尾山の地すべりがある<sup>6)</sup>。

747 【地質】 礫岩

748 古第三紀暁新世～始新世の四万十帯音無川付  
749 加シーケンスに属する羽六層の砂岩・礫岩層からなる。<sup>5)</sup>

751 【利用状況】

752 2017(平成 29)年に上秋津愛郷会により再発見され  
753 れた風穴である。かつては蚕種の貯蔵に使用された  
754 そうだが、石垣などの構造物は認められない。<sup>7)</sup>元愛  
755 郷会の原和男氏によると、柑橘類も貯蔵していたらしい。  
756

757 【観測結果】

758 推定される風穴からの風の吹き出し期間は 5 月上旬～9 月上旬で、風穴内気温は約 13℃  
759 ～22℃である。また、風穴内外の温度差は最大 5℃程度で、風穴内気温は 8 月下旬から約

760 22℃で横ばい傾向を示している。冬  
761 期の風穴内気温が外気温に比べて  
762 高い傾向にある。なお、  
763 空白部分は  
764 データ異常  
765 や故障など  
766 による欠測期  
767 間である。  
768  
769  
770  
771  
772

773



図 6 上秋津風穴周辺の地形状況



写真 4 上秋津風穴

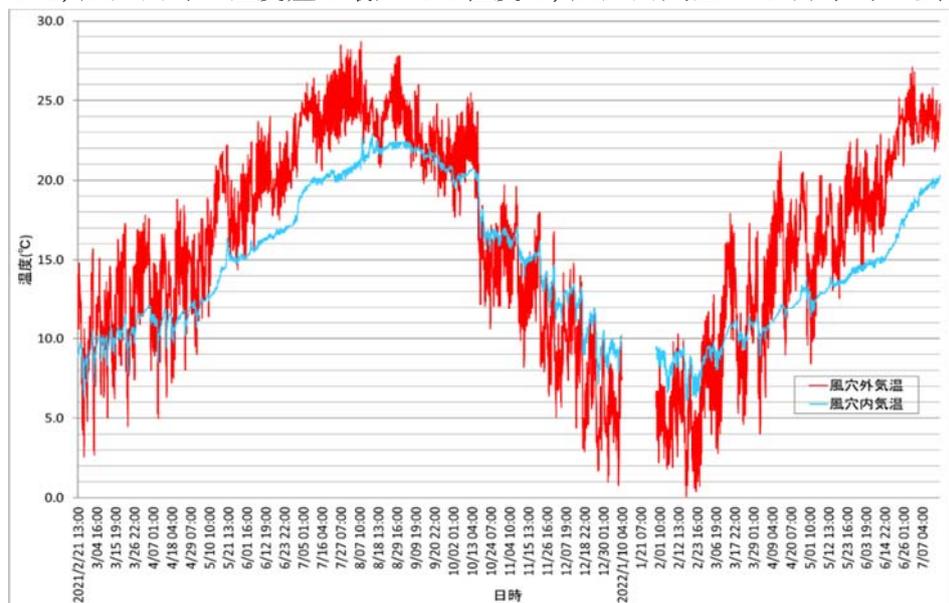


図 7 上秋津風穴内外の温度観測結果

774 (5) 長野風穴

775 【位置】 和歌山県田辺市長野

776 (緯度 33° 46′ 42.6″ 経度 135° 26′ 24.1″ )

777 【標高】 180m

778 【地形・風穴形態】 地すべり・洞穴

779 地すべり地形の末端部に位置する。南側には  
780 1889(明治 22)年の紀伊半島大水害時に天然ダム  
781 を形成した槇山の地すべりがある<sup>6)</sup>。

782 【地質】 砂岩

783 古第三紀暁新世～始新世の四万十帯音無川付加  
784 シーケンスに属する羽六層の砂岩・礫岩層からな  
785 る。<sup>5)</sup>

786 【利用状況】

787 落武者が刀を落としたことに由来して、「刀落(洞  
788 窟)」と呼ばれた場所で、蚕種貯蔵を試みたがうまく  
789 行かなかったようである。<sup>12)</sup>なお、「田辺印の会」の那  
790 須豊平氏によると、道路が改良される前は川の近く  
791 に洞穴の入り口があり、人が入れるほど大きなものだ  
792 ったようである。

793 【観測結果】

794 推定される風穴からの風の吹き出し期間は 5 月上旬～9 月下旬で、風穴内気温は約 11℃  
795 ～17.5℃である。また、風穴内外の温度差は最大 7℃程度で、風穴内気温は 8 月下旬から  
796 約 17.5℃で横ばい傾向を示している。なお、空白部分はデータ異常や故障などによる欠測期  
797 間である。

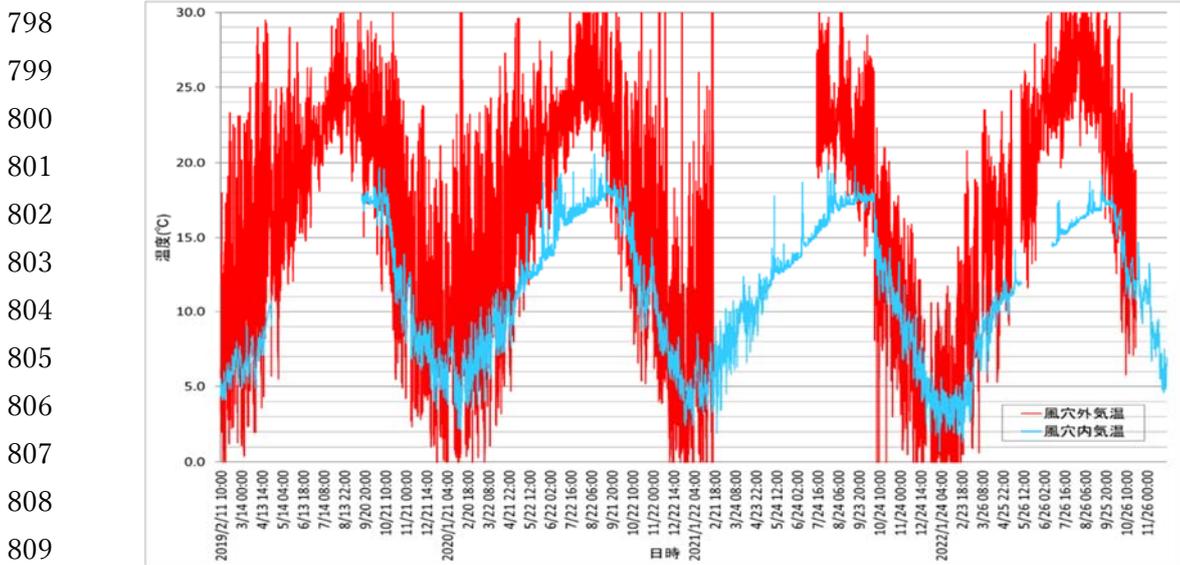


図9 長野風穴内外の温度観測結果



図8 長野風穴周辺の地形状況



写真5 長野風穴

810 (6) 生馬風穴

811 【位置】 和歌山県西牟婁郡上富田町生馬

812 (緯度 33° 41' 19.1" 経度 135° 29' 36.0" )

813 【標高】 150m

814 【地形・風穴形態】 崖錐・岩塊

815 古い崩壊地形の末端部に位置する。上流側に 1889  
816 (明治 22)年の紀伊半島大水害時に天然ダムを形成し  
817 た篠原の地すべりがある。

818 【地質】 砂岩

819 古第三紀暁新世～始新世の四万十帯音無川付加  
820 シーケンスに属する羽六層の砂岩・礫岩層からなる。<sup>5)</sup>

821 【利用状況】

822 新たに発見した自然風穴で、すぐそばに地主神社  
823 の石祠(写真左)はあるが、風穴に関する史料などは未  
824 確認である。

825 【観測結果】

826 推定される風穴からの風の吹き出し期間は 5 月中旬  
827 ～9 月下旬で、風穴内気温は約 12℃～18.5℃である。

828 また、風穴内外の温度差は最大 6℃程度で、風穴内

829 気温は 8 月下旬から約 18.5℃で横ばい傾向を示している。なお、空白部分はデータ異常  
830 や故障などによる欠測期間である。



図 10 生馬風穴周辺の地形状況



写真 6 生馬風穴

831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845

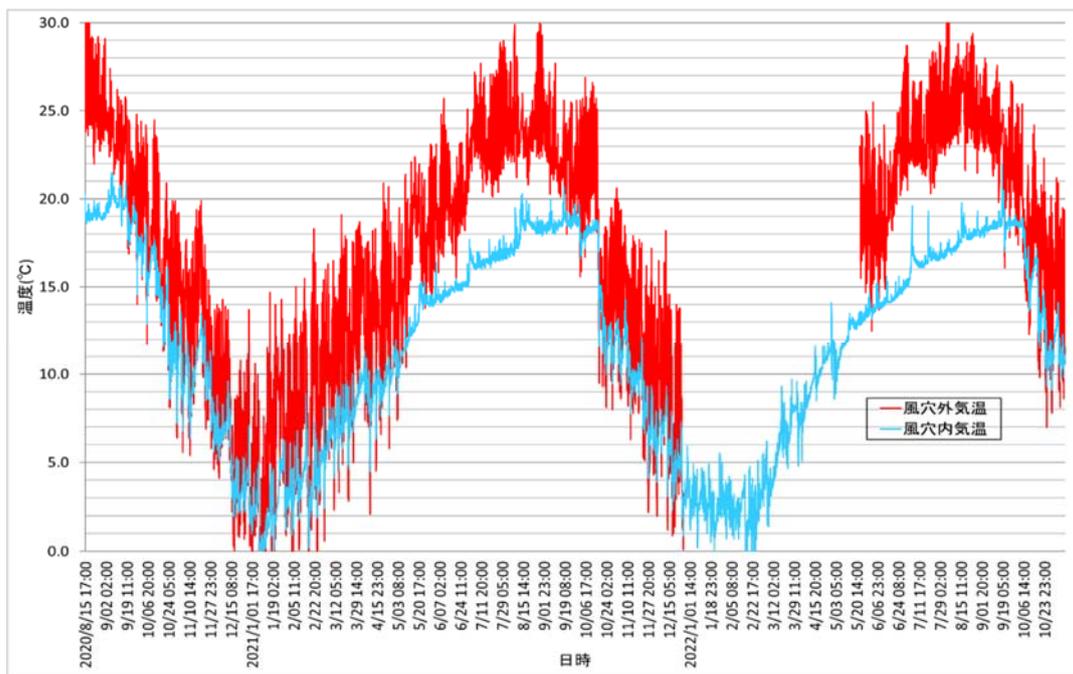


図 11 生馬風穴内外の温度観測結果

846 (7) 相賀風穴

847 【位置】 和歌山県新宮市相賀

848 (緯度 33° 44′ 15.0″ 経度 135° 55′ 54.9″ )

849 【標高】 20m

850 【地形・風穴形態】 崖錐・岩塊

851 古い崩壊地形の末端部に位置する。

852 【地質】 流紋岩(花崗斑岩)

853 新第三紀中新世の熊野酸性火成岩類の流紋  
854 岩熔岩からなる。<sup>5)</sup>

855 【利用状況】

856 特に利用した形跡はない自然風穴であるが、道  
857 路沿いにあり、夏場は冷気が吹き出すため、近く  
858 の「高田自然プール」に遊びに来た子供たちが冷  
859 気を楽しんでいたそうである。<sup>9)</sup>また、雨上がり直後  
860 に風穴霧が発生することがあるため、地元では「霧  
861 穴」と呼んでいる。<sup>9)</sup>

862 【観測結果】

863 観測を開始したばかりなので、風穴からの風の  
864 吹き出し始めは不明であるが、推定される吹き出し  
865 終わりは10月上旬で、風穴内気温は約18.5°Cで  
866 ある。また、風穴内外の温度差は最大7°C程度で、風穴内気温は9月中旬から約18.5°Cで横  
867 ばい傾向を示している。



図12 相賀風穴周辺の地形状況



写真7 相賀風穴

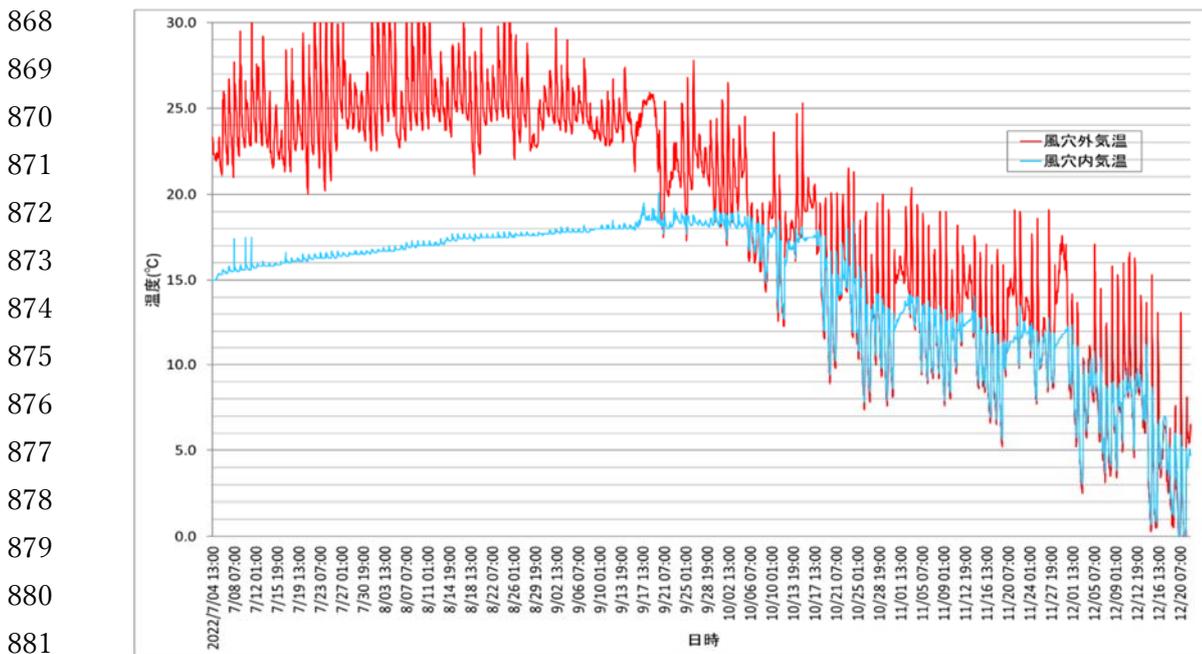


図13 相賀風穴内外の温度観測結果

882 (8) 口高田風穴

883 【位置】 和歌山県新宮市高田

884 (緯度 33° 45' 5.2" 経度 135° 54' 11.4" )

885 【標高】 300m

886 【地形・風穴形態】 地すべり・岩塊

887 地すべり地形の頭部に位置し、滑落崖下の岩塊(崖  
888 錐)が風穴を形成している。

889 【地質】 流紋岩(花崗斑岩)

890 新第三紀中新世の熊野酸性火成岩類の流紋岩熔岩  
891 からなる。<sup>5)</sup>

892 【利用状況】

893 特に利用した形跡はない自然風穴である、相賀風  
894 穴と同様に夏場は冷気が吹き出し、雨上がり直後に風  
895 穴霧が発生する「霧穴」が多数あることから、その場所  
896 の名前をつけて「八丁平の霧穴群」と呼ばれている。<sup>9)</sup>

897 【観測結果】

898 推定される風穴からの風の吹き出し期間は5月上旬  
899 ～9 月下旬で、風穴内気温は約 8℃～20℃である。ま  
900 た、風穴内外の温度差は最大 3℃程度で、風穴内気温は 8  
901 から約 19.5～20℃で横ばい傾向を示している。

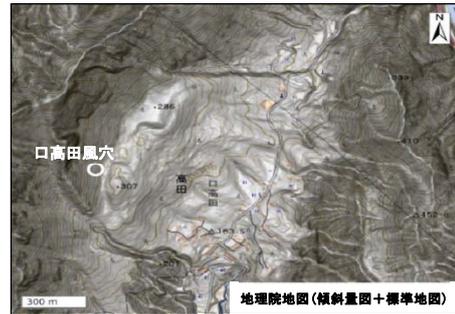


図 14 口高田風穴周辺の地形状況



写真 8 口高田風穴

月中旬

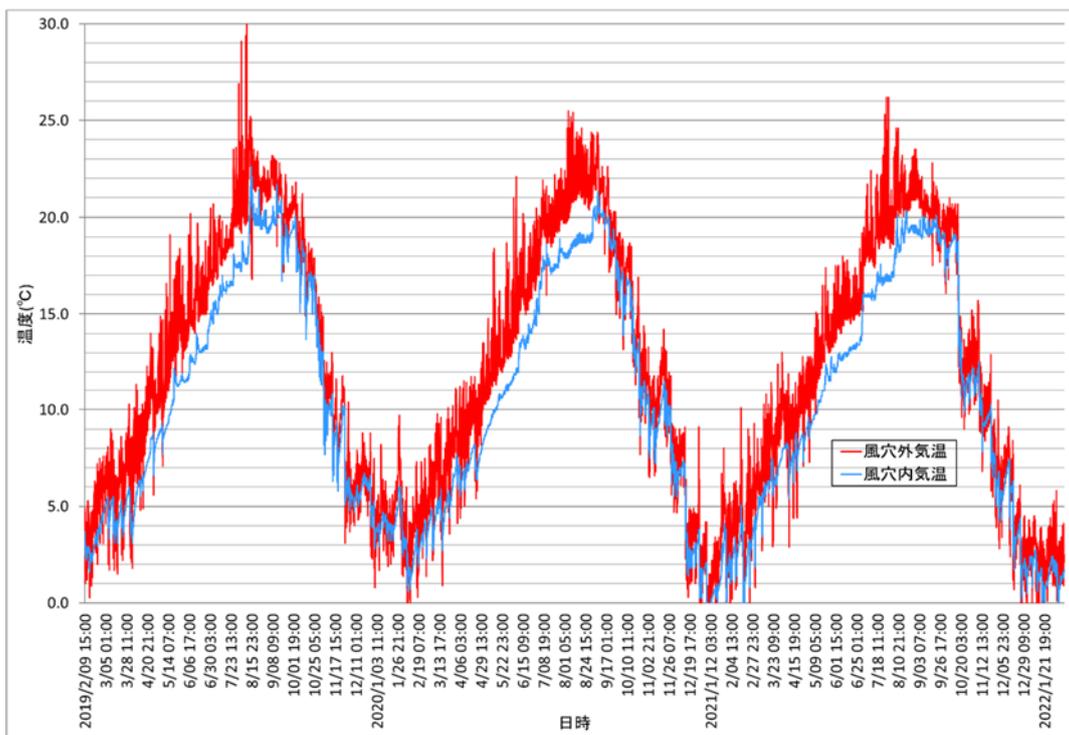


図 15 口高田風穴内外の温度観測結果

918 (9) 木守風穴

919 【位置】 和歌山県田辺市木守

920 (緯度 33° 42' 27.7" 経度 135° 38' 17.5" )

921 【標高】 550m

922 【地形・風穴形態】 岩壁・洞穴

923 長さ約 700m, 幅約 460m, 深さ約 80m の約 7,000 年

924 前に天然ダムを形成した大規模な地すべり地形の末

925 部付近に位置する<sup>10)</sup>。風穴入口は縦 60 cm, 横 50 cm

926 奥行 6m 以上の横穴を形成しており, 地すべり変動に

927 り節理面が開口して形成されたと考えられる。斜面下

928 方

929 の道路沿いには湧水池が認められる。

930 【地質】 礫岩

931 古第三紀始新世の四万十帯牟婁付加シーケンス市

932 鹿

933 野構造ユニットに属する合川層の砂岩・礫岩層<sup>5)</sup>から

934 なる。

935 【利用状況】

936 特に利用した形跡はない自然風穴であるが, 夏場は

937 冷気が吹き出すため山仕事の人々の休憩所となっ

938 いたようである。1935(昭和 10)年頃に木守地区の前田

939 豊吉氏が発見していたが, 誰にも話していなかった。

940 1968(昭和 43)年 8 月末に御子息の前田成三氏がそ

941 の存在を知り, 後藤伸教諭, 檜山嘉郎氏, 長浜実治氏

942 の 3 名と共に調査し, 風穴であることが確認された。そ

943 の存在は長く忘れ去られていたが, 2015(平成 27)12

944 月に野久保貴博氏を隊長とする大塔村商工会青年部

945 「男のロマン探検隊」により再発見された。その後, 清

946 水長正氏や井上公夫氏などの専門家による詳細な調

947 査がなされ, 山本巖氏(田辺市文化財審議会委員)の

948 ご尽力により, 2020(令和 2)年 11 月に「木守の風穴」と

949 して田辺市の文化財(天然記念物)に指定された。

950 【観測結果】

951 推定される風穴からの風の吹き出し期間は 4 月下

952 旬～10 月上旬で, 風穴内気温は約 10℃～14.5℃で

953 ある。また, 風穴内外の温度差は最大 9℃程度で, 風穴



図 16 木守風穴周辺の地形状況



写真 9 木守風穴

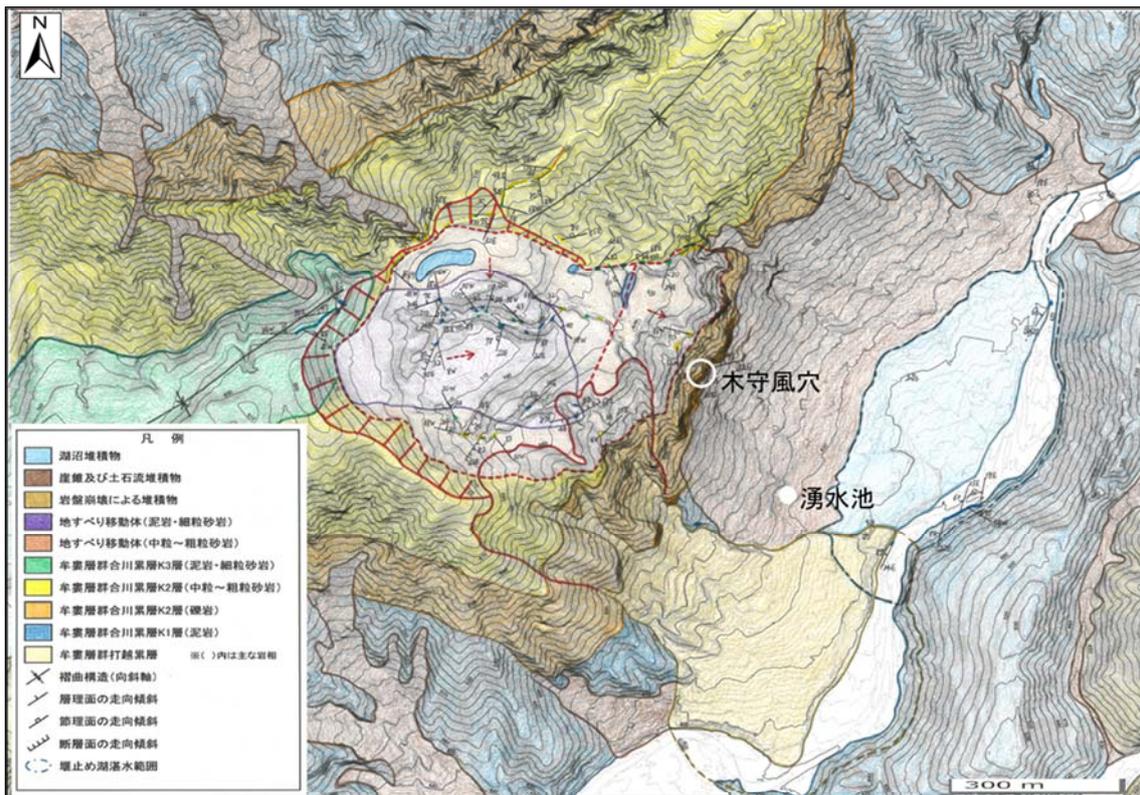


写真 10 木守地区の湧水池

954 内気温は 9 月下旬から約 14.5℃で横ばい傾向を示している。吹き出し期間中の湿度は概ね  
 955 100%を保っている。吹き出し期間中の最大風速は約 2.8m/s, 吸い込み期間中の最大風速は  
 956 約 4.3m/s を観測した。吸い込み期間中の風速は、風穴外からの風の影響を受け、高めの値  
 957 を示している可能性がある。また、風穴内外の温度差(外気温－内気温)と風速の関係にはデ  
 958 ータにバラツキはあるものの、相関係数  $R=0.82$  (寄与率  $R^2=0.68$ ) と高い相関性があることがわ  
 959 かった。上記の吹き出し期間中の最大風速約 2.8m/s は異常値の可能性が高いと考えられる  
 960 が、温度差が 10℃を超えると風速は最大 2.0m/s 程度, 18℃を超えると風速は最大 2.5m/s 程  
 961 度になると思われる。

962 湧水池の水温は約 14.0℃～14.7℃と毎年概ね同じ傾向を示している。なお、冬期の激しい  
 963 水温変化は、湧水池への地下水の供給が減り、水位が著しく低下することにより、気温の影響  
 964 を受けるためと思われる。見方を変えれば、水位状況を表しているとも言える。

965 なお、空白部分はデータ異常や故障などによる欠測期間である。また、風穴内の湿度測定  
 966 には KN ラボラトリーズ社製のボタン電池型温湿度ロガー(ハイグロクロン), 風速測定には榊  
 967 佐藤商事輸入販売の熱線式風速計データロガー(AM-4214SDJ)を使用した。



985 図 17 木守地区大規模地すべり地周辺の地質平面図<sup>10)</sup>

986  
 987  
 988  
 989

990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000  
1001  
1002  
1003  
1004  
1005  
1006  
1007  
1008  
1009  
1010  
1011  
1012  
1013  
1014  
1015  
1016  
1017  
1018  
1019  
1020  
1021  
1022  
1023  
1024  
1025

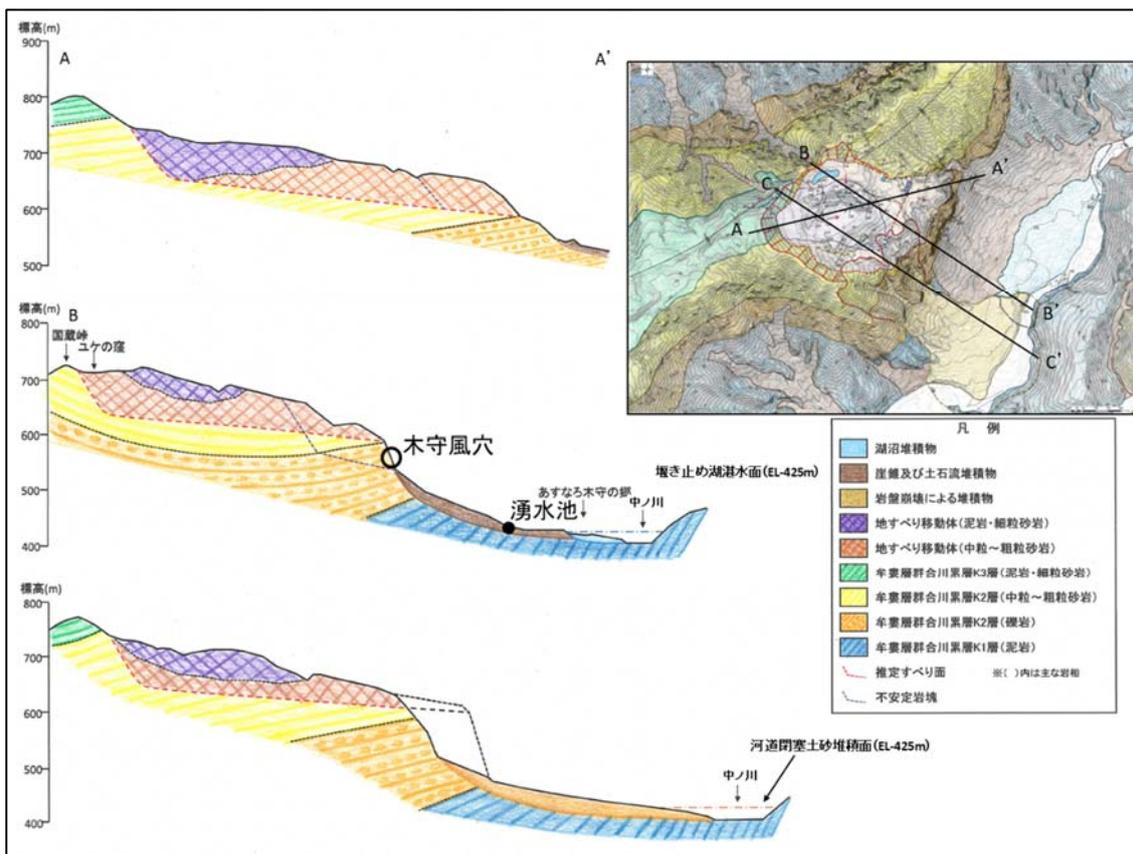


図 18 木守地区大規模地すべり地の推定地質断面図<sup>10)</sup>

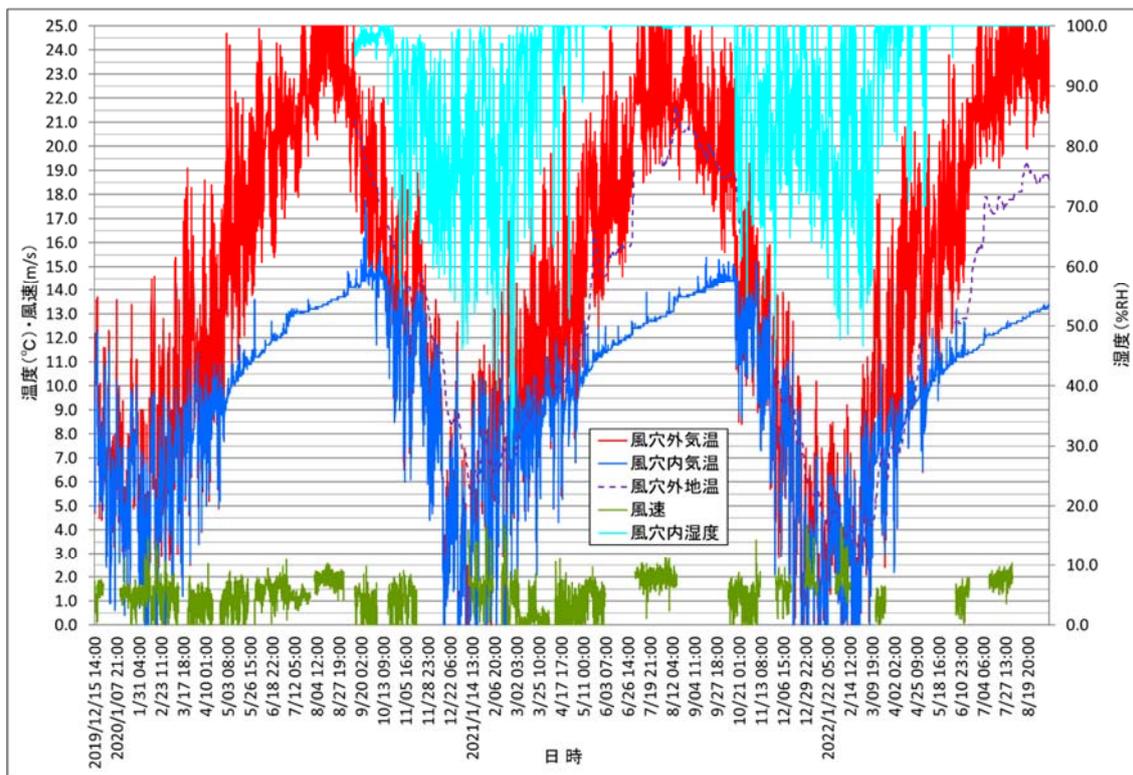


図 19 木守風穴内外の温度・湿度及び風速観測結果

1026  
 1027  
 1028  
 1029  
 1030  
 1031  
 1032  
 1033  
 1034  
 1035  
 1036  
 1037  
 1038  
 1039  
 1040  
 1041  
 1042  
 1043  
 1044  
 1045  
 1046  
 1047  
 1048  
 1049  
 1050  
 1051  
 1052  
 1053  
 1054  
 1055  
 1056  
 1057  
 1058  
 1059  
 1060  
 1061

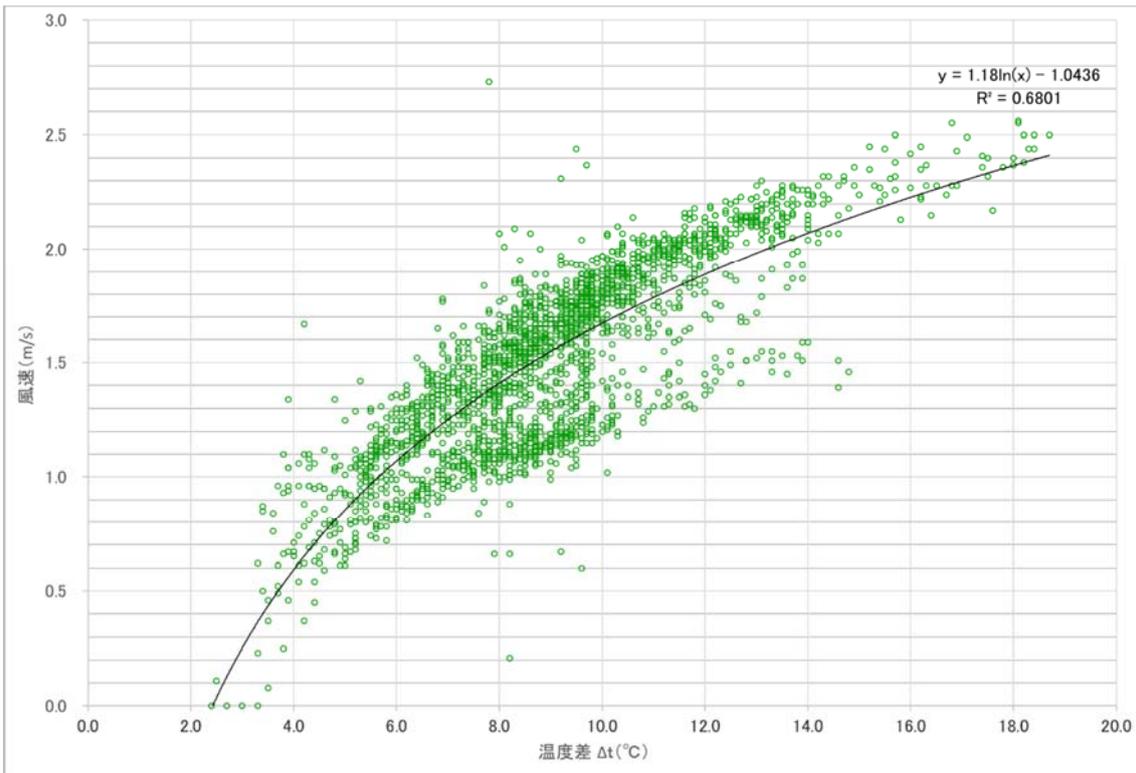


図 20 木守風穴内外の温度差(外気温－内気温)と風速の関係(2020/6/1～2020/9/20)

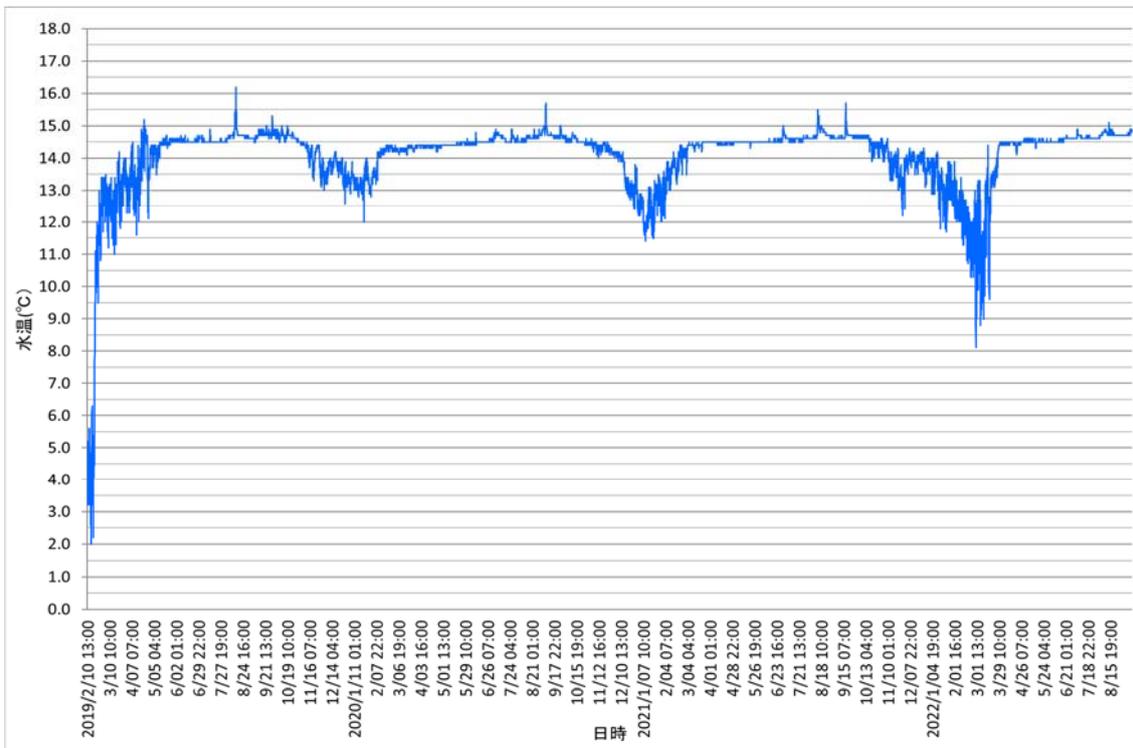


図 21 木守地区湧水池の水溫観測結果

1062 4 今後の課題

- 1063 「木守風穴研究同好会」における風穴調査研究の課題は以下の通りである。
- 1064 (1)「龍門山風穴」の詳細調査や未発見である「高野風穴」の確認調査を行う。
- 1065 (2)「木守風穴」・「熊野風穴」・「上秋津風穴」・「長野風穴」・「生馬風穴」・「相賀風穴」・「高
- 1066 田風穴」において、風穴内外の温度及び「木守風穴」での風速などの観測結果の詳細な
- 1067 分析を行い、浅層地下水の影響の有無など、風穴のメカニズムについて検討する。
- 1068 (3)木守風穴を始め、「熊野風穴」・「生馬風穴」・「相賀風穴」などで、「温風穴」の確認調
- 1069 査を行う。
- 1070 (4)木守地区に雨量計を設置し、風穴のメカニズムの検討に役立てる。
- 1071 (5)今回の第9回全国風穴サミット後に発見された、白浜町(旧鉛山村)湯崎の新たな風穴
- 1072 に関する史料の確認や現地調査を行う。

1073

1074 引用文献

- 1075 1) 牧本博・宮田隆夫ほか(2004):5万分の1地質図幅「粉河地域の地質」、地質調査総
- 1076 合センター。
- 1077 2) 清水長正(2019):紀州の蚕種貯蔵風穴 龍門山風穴、熊野風穴、日本の風穴紀行
- 1078 No.78,月刊地図中心,Vol.558,pp.36-37,一般財団法人日本地図センター。
- 1079 3) 柳澤巖(1910):風穴新論,秋蚕専修学校,p.85.
- 1080 4) 著者不明(1909):全国風穴調,p.26.
- 1081 5) 紀州四万十帯団体研究グループ(2012):紀伊半島四万十帯(四万十付加体)20 万分
- 1082 の1地質図,地団研専報 59号.
- 1083 6) 井上公夫(2020):コラム 57 大規模土砂災害と防災施設の現地見学会①,歴史的な大規
- 1084 模土砂災害地点を歩く(そのⅢ), pp.77-93,丸源書店。
- 1085 7) 清水長正(2020):紀伊山地の山のなか 旧大塔村・木守風穴、田辺市・奇絶峡の上秋
- 1086 津風穴,日本の風穴紀行 No.90,月刊地図中心,Vol.579,pp.36-37,一般財団法人日本
- 1087 地図センター。
- 1088 8) 長野尋常小学校(2008):長野村郷土史, p.356.
- 1089 9) 後誠介(1985):新宮市高田の霧穴群について,熊野誌,第30号, pp.230-233.
- 1090 10) 井上公夫(2018):平成 29 年度自主研究「大規模(深層)崩壊事例調査」報告書,一般
- 1091 財団法人砂防フロンティア整備推進機構, pp.34-3

1092

1093

1094

1095

1096

1097

1098

1099

## 1100 風穴ガイドウォークの取り組み

1101

1102

1102 虻川嘉久(長走風穴館)

1103

### 1104 1 はじめに

1105 長走風穴館では、平成 24 年から風穴ガイドウォークを開催している。冷風の吹き出す風穴  
1106 や、その周辺に群生する高山植物、そして風穴冷気を利用した冷蔵倉庫を廻りながら、風穴  
1107 を知っていただくとうと企画された。高低差のある風穴散策路を 1 周するには 50 分ほどを要す  
1108 る。説明を聞きながら、楽しく散策できたと、好評である。

1109

### 1110 2 長走風穴館は、「風穴学習拠点」

1111 大正 15 年(1926)に国の天然記念物に指定された「長走風穴高山植物群落」は、矢立村、  
1112 花矢町、大館市へと移管され、保存されてきた。

1113 平成 7 年(1995)、文化庁天然記念物整備事業として「長走風穴高山植物群落」が指定を  
1114 受けた。平成 8 年(1996)、保護を主眼とする天然記念物から一般に公開する天然記念物へと  
1115 発想の転換が図られて、国の天然記念物整備事業が開始された。平成 10 年(1998)に風穴ミ  
1116 ュージアム「長走風穴館」が完成し、風穴や植物群落について観察・学習・体験の場として多く  
1117 の人々に親しまれてきた。

1118

#### 1119 【資料 1:風穴館来館者の推移】

1120 平成 10 年 4 月 3 日 風穴館 オープン

1121 6 月 14 日 通算 1 万人

1122 平成 12 年 8 月 14 日 通算 10 万人

1123 平成 16 年 7 月 7 日 通算 20 万人

1124 平成 20 年 5 月 16 日 通算 30 万人

1125 平成 27 年 6 月 19 日 通算 40 万人

1126 令和 3 年度 累計 450,115 人

1127

### 1128 3 風穴ガイドウォークの取り組み

1129 長走風穴館にはたくさんの方々が訪れる。来館者は、風穴館内でガイドンス映像や説明板  
1130 を見て、風穴地フィールドを自由に散策している。市内の小学校や町内会、県内外のツアー  
1131 団体などから事前に予約があった場合にのみ、風穴館管理人が案内を担当した。

1132 平成 24 年(2012)、個々の参加者を募り、風穴館管理人が見どころを説明しながら一緒に  
1133 散策するというガイドウォークが行われた。以来、高山植物が咲く6月や風穴の涼感をより体感  
1134 できる7月・8月に、毎年 2~3 回ほど開催している。また、平成 25 年(2013)2 月には、片山風  
1135 穴で温風穴を巡るガイドウォーク「温風穴の不思議 in 片山」が大館郷土博物館主催で開催

1136 された。  
 1137 ガイドウォーク参加者の感想アンケートをみると概ね好評だが、さらに多くの参加者が集まり  
 1138 楽しめるような工夫が必要かと思われた。

1139

1140 **【資料 2:平成 26 年(2014)8 月 長走風穴ガイドウォーク参加者感想】**

- 1141 1.今まで何回か来ていますが、説明であらためて知ることが多かったのでおもしろかったです。  
 1142 す。(40 代 女性)  
 1143 2.もともと説明聞きたかったです。これからも季節ごとに開催し植物を観察できたらと思  
 1144 います。(60 代 女性)  
 1145 3.風穴のしくみがよく分かりました。わかりやすい説明でした。総合の時間にいかしていき  
 1146 たいです。(10 歳未満 女性)  
 1147 4.今までは来ても風穴館で帰りましたが、今回は山の上まで登ることができ楽しかったです。  
 1148 (50 代 女性)  
 1149 5.想像以上のものでした。次は冬と 6 月に来てみたいと思いました。丁寧な解説ありがとう  
 1150 ございました。(40 代 男性)  
 1151 6.今回は花が少なかったけれど、今度は 6、7 月に来たいと思った。(60 代 女性)

1152

1153 **【資料 3:ガイドウォーク開催状況】**

年度	場所	開催月	開催数	参加者計
平成 24 年	長走風穴	7 月・8 月	8 回	6 名
平成 25 年	片山風穴	2 月	1 回	21 名
	長走風穴	7 月・8 月	3 回	15 名
平成 26 年	長走風穴	8 月	3 回	10 名
平成 27 年	長走風穴	7 月	3 回	19 名
平成 28 年	片山風穴	2 月	1 回	34 名
	長走風穴	6 月	2 回	22 名
平成 29 年	片山風穴	2 月	1 回	29 名
	長走風穴	5 月・6 月	2 回	8 名
平成 30 年	長走風穴	6 月	1 回	5 名
令和元年	長走風穴	6 月	1 回	5 名
令和 2 年	オンライン開催	9 月	1 回	
令和 3 年	オンライン開催	9 月	1 回	
令和 4 年	長走風穴	6 月・7 月	2 回	6 名

1154

1155

1156



1157

1158

#### 1159 4 おわりに

1160 「発見の小径」と呼ばれる散策路を一周することにより多様な観点から風穴を観察および体  
1161 感することができる。ぜひ現地に足を運んでいただきたいと思う。

##### 1162 1) 「風穴倉庫群」を巡る(産業遺産・林業遺産)

1163 長走風穴フィールドには風穴冷気を利用した倉庫と倉庫跡が 7 つ現存する。明治 35 年  
1164 (1902)佐々木耕治氏(由利本荘市:旧大内町)はその利用を研究し、明治 45 年(1912)に  
1165 矢立風穴佐々木試験場を起工して、風穴冷蔵倉庫を建設した。大正時代には 7 つの風穴  
1166 倉庫が稼働し、主にリンゴを貯蔵、昭和 30 年頃まで使われていた。

1167 また、種子貯蔵として秋田営林局でも倉庫を建設し利用していた。令和 4 年(2022)、2  
1168 号・3 号風穴倉庫が「林業遺産」に指定されている。

##### 1169 2) 「吹き出る冷風」を感じる(風穴の不思議)

1170 「どうして、地中から冷たい風が吹き出るのだろうか」。大正 5 年(1916)長走小学校長の荒  
1171 谷武三郎氏は、長走風穴において風穴調査研究にたずさわった。大正 14 年、風穴から冷  
1172 気が吹き出る原因を探る地質学的研究「長走風穴に関する研究」を発表する。冬季に斜  
1173 面上方で温風が吹き出す「温風穴」、夏季に斜面下方で冷風が吹き出す「冷風穴」という風  
1174 穴現象は、「地中の空気対流説」によって説明された。

##### 1175 3) 「高山植物群落」を観察する(風穴地に咲く植物)

1176 明治 38 年(1905)佐賀徳治氏は、長走風穴でコケモモ・ゴゼンタチバナなどを採集した。  
1177 大正 14 年三好學博士の実地調査が行われ、「高山植物の発生は、必ずしも気温の低下を  
1178 要せず、地温にして低下するときは気温高き平地にても尚この種類の植物の発生を許すべ  
1179 し。長走風穴は分明にこの現象を示せるものにして、この点に於て天然記念物として存す保  
1180 べきものとす」と報告された。大正 15 年(1926)2 月「長走風穴高山植物群落」として、風穴  
1181 では初めて国の天然記念物に指定された。昭和 6 年(1931)には指定地が追加された。

1182