

霧島連山えびの高原, 硫黄山の明治時代以降の地熱活動資料

Document on Geothermal Activities at Ebino Highland including Iou-yama, Kirishima Volcano,
Since the Meiji Era

舟崎淳¹, 下村雅直², 黒木親敏³

Jun FUNASAKI¹, Masanao SHIMOMURA², and Chikatoshi KUROKI³

(Received October 23, 2015; Accepted March 10, 2016)

1 はじめに

宮崎県の南西部に位置するえびの高原は、霧島連山の最高峰^{からくにだけ}韓国岳 (標高 1700m) の北西にひろがる標高約 1200m の高原である。高原の大半は宮崎県に属するが、鹿児島県境にも近く、東西約 1.5km, 南北約 500m の広がりがあり、高原の東端には硫黄山^{いおうやま} (標高 1317m) がある (図 1)。硫黄山はえびの高原に隣接しており、高原地帯との比高が約 100m 程度で、えびの高原の一部といってもよい。気象庁の発表する火山情報等では「えびの高原 (硫黄山) 周辺」と表記している。1980 年代までに実施された諸調査によると、えびの高原や硫黄山では噴気や温泉の湧出といった地熱活動が活発であった。

環境庁 (現環境省) が実施した聞き取り調査 (えびの高原自然保護対策協議会, 1987) によると、えびの高原の噴気は、1935 年以降、その強さや場所が変化しながら 1980 年代末まで続いていた。また、鎌山・他 (1979) によれば、霧島連山周辺に存在する地熱地帯で、硫黄山はもっとも活発であるとされていた。

鹿児島地方気象台の観測によると 1990 年代後半から硫黄山の噴気温度に低下傾向がみられ、宮崎県総合博物館 (2003) によると、噴気も減少した。

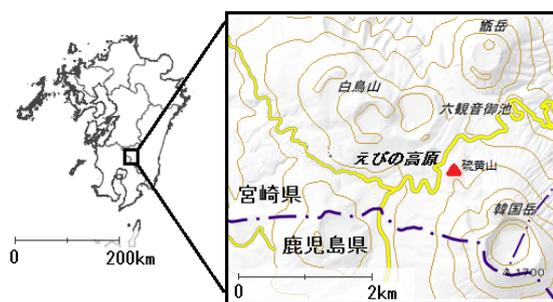
2015 年 9 月末現在、えびの高原、硫黄山ともに、噴気はまったくみられず、温泉の自然湧出地点も少ない。

霧島山火山防災ハンドブック (霧島火山防災検討

委員会, 2008) によれば、えびの高原や硫黄山は「火口ができる恐れのある範囲」とされており、えびの高原での噴火の可能性も指摘されている (田島・他, 2014)。えびの高原や硫黄山の地熱活動は、想定される火口内の現象である。

火山地域の地熱活動は、地下のマグマのエネルギーが地表に放出されたものであり (下鶴・他, 2008)、えびの高原や硫黄山の地熱活動も地下のマグマと関連があると考えられる。

硫黄山の噴気の温度等については、鹿児島地方気象台が 1978 年以降、毎年、観測を実施していたので、データが得られている。しかし、1978 年以前の硫黄山の噴気や、えびの高原の地熱地帯の状況については、鹿児島地方気象台や気象庁の観測が少ないので、活発だったとされる地熱活動の場所等は気象庁として把握できていない。また、鹿児島地方気象台の観



この地図は地理院地図を利用したものである。

図 1 えびの高原と硫黄山の位置, 地図。

¹ 宮崎地方気象台, Miyazaki Local Meteorological Office (現所属: 新潟地方気象台, Niigata Local Meteorological Office)

² 宮崎地方気象台, Miyazaki Local Meteorological Office (現所属: 熊本地方気象台, Kumamoto Local Meteorological Office)

³ 元自然公園美化管理財団, Natural Parks Foundation (2001 年 3 月まで在職)

測は、年に 3 回現地に赴き、実施していたもので、1990 年代以降、活動が衰えた噴気が、いつ完全に消失したのか、時期を特定しづらいところがある。このため、えびの高原や硫黄山の地熱活動について、気象庁の観測資料のみならず、大学等関係機関の記録や文献を参照し、明治時代以降の、主に硫黄山の噴気温度とえびの高原の温泉（源泉）に関する資料をとりまとめた。

えびの高原に近い韓国岳の北東や硫黄山付近では、2013 年 12 月頃から、微小な地震が散発的に発生し、2014 年 8 月には、火山性微動が発生した（福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台、2014）。2014 年 10 月 23 日の火山噴火予知連絡会での火山活動評価をうけ、2014 年 10 月 24 日にはえびの高原（硫黄山）周辺に火口周辺警報が発表された。その後 2015 年 5 月まで、顕著な地震増加はなく、火山性微動の発生はなかった。また、硫黄山にも噴気発生などの変化が見られないことから、2015 年 5 月 1 日には火口周辺警報は解除された。

硫黄山では 1768 年以降、噴火は発生していないが、硫黄山付近で一時的に地震活動が高まり、火山性微動が発生したことから、今後、えびの高原や硫黄山の地熱活動が活発化することに備えておく必要がある。

過去の地熱活動の資料をまとめ、その盛衰を把握しておくことは、今後、噴気などが再開した場合、その評価をするためにも、参考になると思われる。

2 えびの高原と硫黄山に関して気象庁、大学等が実施した観測と調査および参照した資料

えびの高原と硫黄山に関する最初の学術的な調査は、1954 年に地質調査所（現産業技術総合研究所地質調査総合センター）が実施した。

その後、鹿児島地方気象台が 1965 年に一度だけ霧島山麓の温泉観測を実施し、その際、硫黄山の噴気温度を測定した。気象庁は 1972 年に硫黄山の火山機動観測を実施した。また、鹿児島地方気象台は 1978 年から、火山現地観測を毎年実施した。観測項目は、噴気の温度、高さ、火山ガス成分（硫化水素等）の濃度であるが、濃度測定結果については、本稿ではとりあげない。2002 年以降、地熱活動の低下により定期的な火山現地観測は終了となった。

東京大学霧島火山観測所は 1963 年にえびの高原

に設置され、えびの高原に関する調査結果が鍵山・他（1979）により報告されている。宮崎県は 1960 年代に霧島山の調査を集中的に実施し、報告書を取りまとめた。

環境庁は、えびの高原地区の地熱地帯における事故防止対策のために噴気の分布等を取りまとめた（えびの高原自然保護対策協議会、1987）。

自然公園財団えびの支部えびのエコミュージアムセンターはえびの高原にあり、同センターからは、えびの高原と硫黄山の噴気を目視できるので、噴気の消失時期に関しては同センター職員の証言を参考とした。

このほか、地元の新聞記事や自治体の編纂した町村史等にえびの高原の噴気や温泉に関する記述がある。本稿ではこれらの資料を参照した。

3 えびの高原と硫黄山の地熱活動の場所

前章で述べた地質調査所および環境庁の調査によると、1935 年以降 1990 年代頃まで、えびの高原から硫黄山にかけて噴気などの地熱活動が存在したとされている。本稿では、これらの噴気の場所を、以下の名称でよぶこととする。およその位置を図 2 に示す。

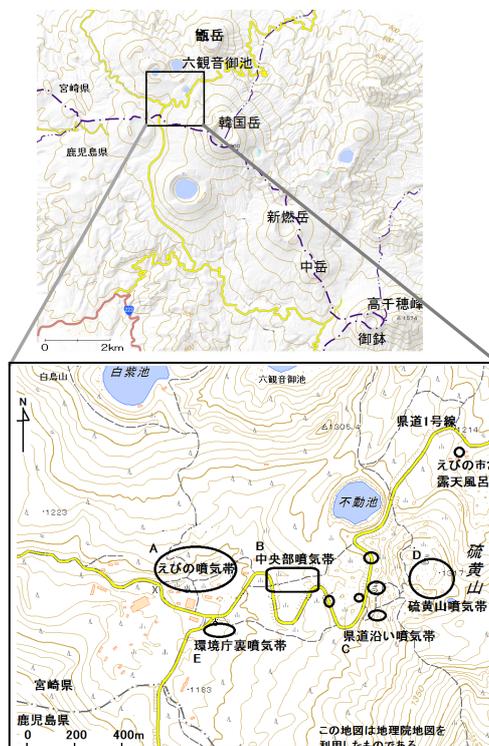


図 2 えびの高原と硫黄山の噴気帯の位置。

- えびの噴気帯（図 2 の A）
- 中央部噴気帯（図 2 の B）
- 県道沿い噴気帯（図 2 の C）
- 硫黄山噴気帯（図 2 の D）
- 環境庁裏噴気帯（図 2 の E）

硫黄山の北にある、「えびの市営露天風呂」には噴気があった記録は確認できず，温泉湧出のみと考えられる。

以下に，各噴気帯の活動の推移，硫黄山の噴気温度，えびの高原の温泉，噴気の臭気および硫黄の析出と溶解に関する資料について記述する。

4 各噴気帯の活動推移

えびの高原と硫黄山の噴気や温泉について，初めて学術的な調査を実施した地質調査所地熱調査班（1955）によると，1954年時点でえびの噴気帯（A）には約 60 箇所の噴気孔があり，西から北の方向に発達している。硫黄山噴気帯（D）の噴気活動は，「衰退しつつある」とされている。また，1954年の調査時には存在しないが，1954年以前には中央部噴気帯（B）にも地熱活動があったとされている。

えびの高原自然保護対策協議会（1987）には，1935年以降，1986年までに，噴気等の確認された場所と時期が記録されている。これは東京大学霧島火山観測所，硫黄山にあった硫黄鉱山会社*，えびの高原のホテルの関係者への聞き取り調査をまとめたもので，温度計等測定器による観測データは少ないが，噴気等の有無についてまとめられている（Appendix 参照）。ただし，噴気活動等の開始・停止の時期は回答者により相違もあるので，おおよその時期とみるべきであろう。

以下，えびの高原自然保護対策協議会（1987）をもとに，図 2 に示した各噴気帯の活動推移をしめす。1986年以降の状況は，鹿児島地方気象台の観測によるものである。

えびの噴気帯（A）は，1945年頃から噴湯（温泉の湧出で，“地獄”とも呼ばれている）があり，1956年頃からは噴気活動も開始した。その後 1970年頃には一部の噴気活動が停止し，1980年には全域で噴気や噴湯は停止した。

中央部噴気帯（B）は，明治時代から 1945年頃まで天然硫黄の採取がおこなわれていた。この地域の噴湯は 1948年頃からあり，1986年まで存在し，その後は，湧出量は減少したらしい（通称「川湯」と呼ばれ，現在も川沿いには，「川湯」と書かれた標柱がある）。昭和初期から終戦後しばらくまで硫黄精錬所があった。

県道沿い噴気帯（C）は，1970年頃から噴気活動が始まり，1981～1983年にかけて，噴気箇所が増加し，活発になった。この噴気は 1986年まで確認されていた。この場所は他の噴気帯と比べて，比較的最近になって活動を始めた。

1992年 8月に不動池付近で一時的に噴気が噴出している（中程度の噴気音をともない，高さ 20m の噴気。噴気温度 103℃，火山情報発表。噴気場所は Appendix の図に示す）。この噴気は同年 9月には弱まった。

硫黄山噴気帯（D）は，1935年から 1980年代まで長期間噴気活動が続いた。この地域では硫黄鉱山が 1900年から操業しており，明治時代から長期間，噴気活動が継続していたと考えられる（硫黄採掘は 1961年に終了した）。1975年に噴湯が出現し（大地獄とよばれた），1990年代まで継続したが，1994年には枯渇した。

環境庁裏噴気帯（E）は，1943年頃から噴気活動が始まり 1967年頃噴気活動が停止した。露木・他（1967）によると 1957年にボーリングが実施され，その後温泉が自噴した。

以上，各噴気帯のおおよその活動推移を表 1 に示す。これらのなかで，硫黄山噴気帯は最も長期間活動が続いていた。硫黄山の噴気については，気象庁や大学等が温度測定を実施しており，5章で詳しく述べる。また，えびの高原の温泉については 6章で述べる。

5 硫黄山の噴気温度について

過去の硫黄山の噴気温度測定は，宮崎県，気象庁，鹿児島地方気象台，東京大学地震研究所，地質調査所が実施している。

鹿児島地方気象台は 1978年から硫黄山の 3箇所の

（*）1922年発行の全国主要工場鑛山名簿（草間時光編，2009）には，硫黄山の鉱山が「白鳥鉱山」として，鑛夫数 87名（男 70，女 17）と記載されている。

表 1 えびの高原と硫黄山の噴気帯の推移.

噴気帯名称	1900~39	1940~49	1950~59	1960~69	1970~79	1980~89	1990~
えびの (A)	噴気		1956年頃から有		1970年頃一部停止	1980年停止	
	温泉	1945年頃から活動					
中央部 (B)	地熱	天然硫黄採取		1962年以降			
	温泉		1948年以降			1986年以降減少	
県道沿い (C)	噴気				1970年頃から活動		
硫黄山 (D)	噴気						
	温泉				1975年頃から大増活動化		1994年枯渴
環状庁裏 (E)	噴気						
	温泉		1943年頃開始		1967年頃停止		

噴気や温泉湧出がみられた期間
 噴気や温泉湧出があったと推定される期間



図 3 鹿児島地方気象台の測定した噴気孔の位置。(●Z-1~Z-4 が噴気孔)

噴気孔を観測対象として定めて、毎年 3 回、温度等を測定した (噴気孔の名称は Z-1, Z-2, Z-3)。1981 年 9 月からは観測対象の噴気孔を 1 箇所追加した (名称は Z-4)。これらの噴気孔の位置を図 3 に示す。また、噴気の状態を写真 1 に示す (1982 年 12 月の撮影)。これらの噴気孔 Z-1 から Z-4 の温度のうち、各年の最高温度を表 2 に示す。データは気象庁の火山報告と地震火山月報から引用した (ただし 1965 年は鹿児島地方気象台の観測原簿, 1972 年は気象庁の機動観測実施報告 (気象庁観測部, 1973) による)。

気象庁以外の機関は、1970 年代以前にも硫黄山の噴気温度を測定している。気象庁以外の機関の測定場所は、各年同一の場所かどうか、ピンポイントでは確認できず、各測定時の最高温度を表 3 に示した。表 2 と表 3 の噴気温度の時系列を図 4 に示す。図 4 の噴気温度は、同一の噴気孔の温度ではないが、硫黄山山頂付近に存在した噴気の最高温度を示すものである。

1952 年には噴気の影響で硫黄山の従業員に健康被害が生じているのではないかと、問題になっている。このことは、噴気活動が強かったことを示唆すると思われるが、1952 年以前に火山ガスが原因で事故が発生したことはないとされている (日向日日新聞, 1952 年 12 月 12 日)。

気象庁は 1972 年に硫黄山の現地観測を実施した (気象庁観測部, 1973)。噴気の最高温度は、169°C で、色は白色、高さは最高約 100m、硫黄昇華物、大きな噴気音、臭気を観測している。

露木・他 (1967) によると硫黄山の噴気は 200°C 前後のものが、数十年続いていたとされるが、1967

表 2 硫黄山の噴気温度. 鹿児島地方気象台と気象庁の測定結果 (単位は°C). 1978 年以降は Z-1~Z-4 の最高温度.

測定年	最高温度	測定年	最高温度	測定年	最高温度
1965	130	1985	150	1994	100
1972	169	1986	112	1995	99
1978	110	1987	102	1996	97
1979	102	1988	109	1997	97
1980	104	1989	104	1998	96
1981	102	1990	96	1999	96
1982	122	1991	98	2000	96
1983	139	1992	96	2001	96
1984	164	1993	103		



写真 1 硫黄山の噴気, 1982 年 12 月の撮影。噴気孔 Z-2 と Z-3 は、硫黄山火口縁の南側斜面にある。

表 3 硫黄山の噴気温度（最高温度）. 気象庁以外の機関の測定による.

測定年月	最高温度 (°C)	測定者
1954 年	96~120	地質調査所
1956 年 1 月	145	宮崎県
1959 年 2 月	123	宮崎県
1961 年 5 月	143	宮崎県
1961 年 6 月	175	宮崎県
1974 年	140 以上はない	宮崎県 (露木)
1975 年 3 月	247	鍵山
1978 年 11 月	174	不明
1981 年	201	環境庁 (鍵山)
1982 年	242	環境庁 (鍵山)
1985 年	190	環境庁 (鍵山)
1987 年	185	環境庁
1987 年 8 月	150 以上	鍵山

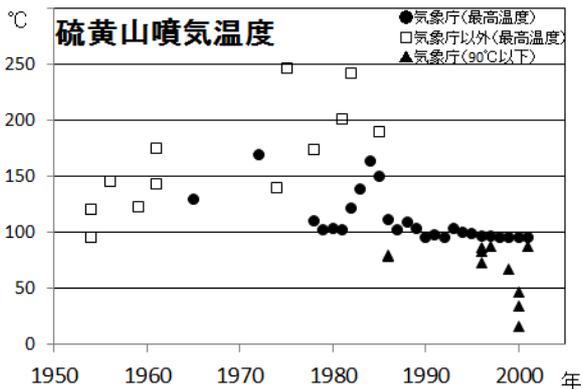


図 4 硫黄山の噴気温度. □と●は最高温度, ▲は, Z1~Z4 の噴気で 90°C 以下の測定値.

年以降も, 1980 年代までは, 環境庁により 200°C を超える噴気温度が観測されている (図 4 の□のプロット).

鹿児島地方気象台による火山現地観測は温度測定する噴気孔を固定している (図 3 の Z-1 から Z-4). これらの測定結果を図 5 に示す.

Z-1 から Z-4 の噴気温度は 1983 年に最高 139°C であったが, 1990 年代にはほぼ 95°C となった. 1996 年には 73°C, 83°C といった, 従来はみられなかった低い温度が観測された. その後噴気温度は 1999 年には 67°C, 2000 年には 16°C まで低下した. 噴気の高さも 1989 年と 1995 年には 30m の高さを観測してい

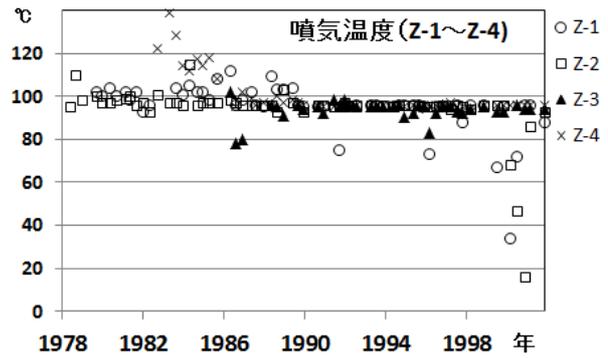


図 5 鹿児島地方気象台の測定した Z-1~Z-4 の噴気温度. 噴気の場所は図 3 参照. 期間は 1978 年から 2001 年. 毎年 3 回測定.

るが, 1997 年以降は, 20m 以下である. このように, 1990 年代の後半から噴気活動が低下傾向となった. 硫黄山の噴気が, 鹿児島地方気象台の現地観測により最後に確認されたのは 2002 年である. Z-1 から Z-4 の噴気のなかで, Z-4 の噴気が最後まで活発で, エコミュージアムセンター職員によると 2006 年までは冬期間に噴気がみられることがあったが, 2007 年以降には, 噴気は完全に消失した.

硫黄山と県道沿いに噴気があった 1991 年 1 月と, 噴気がなくなった 2010 年 4 月の状況を写真 2, 3 に示す. また, 硫黄山西側の県道沿い噴気帯について, 噴気があった 1991 年 3 月と, 噴気が消失した 2010 年 4 月の状況を写真 4, 5 に示す.

6 えびの高原の温泉 (源泉) について

2015 年現在, えびの高原では温度の高い温泉の湧出地点は高原の西端に限られている. しかし, 文献等にはえびの高原で古くから温泉が湧出していたことを示唆する記述があり, ここではその内容を示す (下線を付した部分が文献からの引用部分).

1919 年に刊行された旧飯野村 (現えびの市飯野) の村治要綱 (えびの市, 1991) に, 「六観音温泉」として, 以下の記述がある.

「飯野から 3 里強, 韓国岳中腹高原に, 上, 中, 下の三箇所にあり, 噴泉時代は不詳なるも, 40 年前までは, 主^{ある}なく, 温度非常にたかく」
旧飯野村からの距離や, 韓国岳中腹という記述, また, えびの高原には, 「六観音御池」という池があ



写真 2 硫黄山と県道沿いの噴気。1991 年 1 月撮影。
左端の高まりが硫黄山。右よりのピークは韓国岳
の一部。中央から右側の噴気は県道沿いの噴気。



写真 3 噴気の消失した硫黄山。2010 年 4 月撮影。
写真 2 とほぼ同一場所だが、噴気はみられない。



写真 4 硫黄山の西山麓（県道 1 号線沿い）の噴気。
1991 年 3 月撮影。白色の噴気がある。



写真 5 硫黄山の西山麓（県道 1 号線沿い）。
2010 年 4 月撮影。写真 4 と同一場所だが、噴気
はみられない。

る（図 2）ことから、「六観音温泉」の場所は、えびの高原と推定され、村治要綱の書かれた 40 年前（1879 年）に、すでに 3 箇所¹の温泉があったことがわかる。

1929 年には歌人の与謝野晶子が霧島を訪れ、「霧嶋の歌」として、下記の和歌を詠んでいる（与謝野寛・与謝野晶子，1929）。

えびの湯に 人たどる路みえずして
広く硫黄の 黄のつづく原

「えびの湯」の位置に関する資料として、1902 年発行の国土地理院の 5 万分の 1 地図を図 6 に示す。

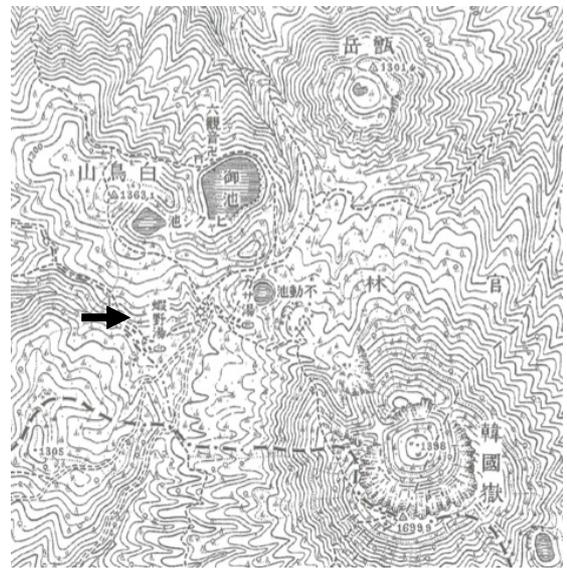


図 6 1902 年に発行された国土地理院の 5 万分の 1 地図。黒矢印は、蝦野湯。その右の工場記号は硫黄精錬所。不動池の南東の鉱山記号が、硫黄鉱山。

地図にはえびの高原に「^{えびの湯}えびの湯」と記された温泉の記号があるので、この和歌はえびの高原のことを詠んだものと思われる。「硫黄の黄」とは、噴気帯にみられる硫黄析出物（あるいは昇華物）のことであろう。図 6 には不動池の南西に「カサ湯」という記述もあり、これが後述の「カサ湯」と思われる（図 9 参照）。また、硫黄精錬所を示す工場記号、硫黄鉱山を示す鉱山記号が硫黄山付近に見られる。

1933 年に発行された西諸縣郡誌^{にしもろかたぐんし}（宮崎縣教育会西諸縣郡支会編，1974）には、以下の記述がある。

蝦野温泉：温度は約 60℃。西方の川床にも同様の温泉があつて、硫黄泉。これと同様のものは硫黄精錬所の近くにある。

上記のことから，1933年頃に蝦野温泉など複数の温泉があったことがわかる。

1934年に発行された国立公園協会の会報に，えびの高原の状況が以下のように記述されている(富永，1934)。

「えびの高原一帯で，温泉が隋所に湧出し，流れて河に注ぐ」

「豊富な温泉がここかしこに湧出していて，一時は温泉経営もおこなわれた」

上記のことから1934年頃には温泉経営ができるほど豊富な温泉湧出があったことがわかる。

昭和20年代(1945年頃)に硫黄鉱山で働いた従業員によると，中央部噴気帯にあった硫黄精錬所(図6の工場記号)の南には，人が流されるほどの熱い多量のお湯が，硫黄山から流下していた。また，その近くでは数十分毎に，「ボボボー」という音と共に，高さ7~8mの湯柱が自噴し，お湯が数m四方に飛散していた(天辰，2010)。

1954年の地質調査所の調査によると，硫黄山西麓からえびの高原にかけて源泉が8箇所あり，このうち7箇所温度が測定されている。地質調査所地熱調査班(1955)の報告には，源泉の位置が地図に示されているが，当時の道路が現在とは大きく異なっており，源泉の位置がわかりにくい。そこで，源泉の位置を現在の地図にプロットしなおした(図7)。図7には源泉の温度も記入した。これらの源泉は川沿いにあり，1933年の西諸縣郡誌や1934年の国立



図7 えびの高原の温泉(源泉)の位置と温度。
黒丸●は源泉の位置を示す。数字は源泉温度(°C)。
1954年8月地質調査所の測定による。

公園協会会報の記述と似た状況である。

1954年の調査で地質調査所は，源泉の温度測定に加え，えびの高原でボーリング(縦孔の掘削)を実施した。縦孔の最も深いものは75mで，浅いものは約10mである。図8にボーリングの位置を示し，ボーリングの深さと孔内温度等を表4に示す。これらのボーリング実施中に，図8に示した大きな四角(□)A, B, Cでは，ガスや温水の急激な噴出が発生した(報告書では，「爆発」と記述されている)。これらのことから，当時のえびの高原の地下は高温であったと推定される。



図8 1954年に地質調査所が実施したボーリングの位置。
大きな四角(□A, B, C)と小さな四角。

表4 1954年に地質調査所が実施したボーリングの深さと温度。A, B, Cの位置は，図8参照。

	深さ	温度	備考
A	75m	孔内温度 100°C	猛烈な噴湯
B	18.4m	孔口温度 95°C	爆発し，噴気
C	18.3m	水温 95°C	爆発し，噴湯
その他	約 10m	孔内温度 100°C	

1961年4月13日の毎日新聞記事(宮崎県内版)によると，えびの高原の温泉は，「1914(大正3)年1月の桜島大噴火後，湯量が急に減り，現在(1961年)，枯れてしまった」，とある。えびの高原自然保護対策協議会(1987)でも昭和30年代には中央部噴気帯付近には地熱地帯は書かれていない(Appendix参照)。

このことから昭和 30 年代（1955 年頃）に、一部の温泉の湧出が低下したと考えられる。

露木・他（1967）および霧島山総合研究会（1969）に、1966 年と 1967 年の調査による源泉位置が示されており、図 9 に源泉の位置を示す。図 9 の黒丸（●）は、自然に湧出している源泉であり、白丸（○）はボーリングや宿泊施設の工事の後に自噴した源泉や、噴気で地下水を加熱している源泉である。

図 9 にある自然湧出している源泉（カサ湯、カサ湯上（1）、カサ湯上（2））は 1954 年の地質調査所の調査時に存在した源泉の位置（図 7）と大きな変化はない。これらの源泉について、1954、1966、1967 年の温度を表 5 に示す。



図 9 えびの高原の温泉（源泉）の位置。1966 年と 1967 年の調査。
黒丸●は自然湧出の源泉。白丸○は、ボーリングや工事後に自噴したり、噴気で地下水を加熱している源泉。

表 5 自然湧出の源泉温度の比較。

源泉の位置は、図 9 の●に示す。「—」は測定されていないことを示す。

源泉名	1954 年	1966 年	1967 年
カサ湯上（1）	50℃	44℃	—
カサ湯上（2）	—	65.4℃	58.4℃
カサ湯	28℃	52.4℃	51.5℃

自然に湧出する温泉は降水により湧出状況が変化しやすく（環境省自然環境局，2015）、えびの高原の温泉も降水の影響が大きく、降雨後に温度低下するところがあるとされている（露木・他，1967；霧島

山総合研究会，1969）。過去の源泉温度は 50～60℃台の温度であったが、温度の変化については明瞭なことはいえないと思われる。

図 9 の源泉について、最近及び現在（2015 年 9 月末）の状況を以下に記述する。1967 年当時露天風呂が 4 箇所あったとされている、環境庁（現環境省自然保護官事務所）の裏には、「露天風呂」と書かれた木製の標柱や、湯船の痕跡、「湯の神」と書かれた石碑が残っているが、温泉の湧出はみられない。

カサ湯付近には、1990～91 年頃まで「お湯」といえる程度の源泉があったが、現在、源泉は存在せず、普通の川が流れている。この川の上流にあるカサ湯上（1）付近には現在も湧水があり、県道の下を流下し、カサ湯上（2）付近をとおり川となっている。

からくに荘とホテル別館の源泉は、いずれも宿泊施設用に利用されていたものだが、現在は、両施設は営業しておらず、源泉の位置も特定できない。

硫黄山の北斜面にあるえびの市営露天風呂は、1954～1966 年にかけて、源泉温度の測定が行われており、32～46℃であった。源泉の温度や組成は激しい変動があったとされる（露木・他，1967）。その後、1990 年代後半から源泉温度が低下し（宮崎日日新聞，1996 年 9 月 23 日）、温泉として使用できないほど温度が低下し、2006 年には営業を休止している。

7 噴気の臭気に関する資料

硫黄山の噴気活動が活発だった時期、火山ガスの臭い（臭気）が体感されることがあり、これに関する新聞記事や文献の記述を以下に示す。

- （硫黄山鉱山では）亜硫酸ガスにむせて、5 分もおれない（日向日日新聞，1952 年 12 月 14 日）。
- 1978 年 2 月、（硫黄山では）もうもうたる噴気がすさまじい勢いで噴出している。ツーンと鼻をつく刺激臭がただよう。（朝日新聞，1978 年 2 月 21 日）。
- 1988 年頃硫黄山では硫黄吹き出し、ガスの臭い立ちこめる（市田，2011）。

8 硫黄析出と熔融硫黄に関する資料

えびの高原自然保護対策協議会（1987）によると、表 6 に示す期間、場所において、硫黄の析出がみられた。ただし、表 6 の期間に継続して硫黄が析出していたのではなく、析出を確認した日付も不明で、

期間中に硫黄析出がみられたものである。

表 6 硫黄の析出のみられた期間と場所。

期間	硫黄析出の場所
1935～1960年	硫黄山噴気帯，中央部噴気帯
1965～1980年	えびの噴気帯
1975～1986年	県道沿い噴気帯

田島・他 (2014) によると 1897 年頃には硫黄山で溶融硫黄の噴出があった。また，露木・他 (1967) によると 1927 年頃には，硫黄山で溶融硫黄があった。

9 おわりに

えびの高原と硫黄山の過去の地熱活動について，硫黄山の噴気とえびの高原の温泉を中心にとりまとめた。

2015 年 9 月末現在，えびの高原や硫黄山には噴気はまったくみられず，温泉の湧出地点数も少ない。しかし，気象庁や大学，宮崎県等の過去の調査によると，1950 年代から 1980 年代にはえびの高原や硫黄山で地熱活動が活発であった。

文献資料によると 1950 年代以前も，えびの高原では噴気活動や温泉の湧出があり，高さ 7～8m の温泉の自噴もあった。また，硫黄の析出，溶融もみられた。

硫黄山の噴気は明治時代から 1990 年代まで活発だったと考えられ，特に 1970 年代と 1980 年代には 200℃以上の高温が観測された。しかし，1990 年代後半から，硫黄山の噴気温度は低下傾向となり，2007 年以降，噴気が消失し，現在 (2015 年 9 月末) に至っている。

えびの高原の温泉 (源泉) については，湧出場所には大きな変化を示す資料はない。源泉温度については，1954 年と 1966, 1967 年の測定値の比較では，上昇したところ，下降したところがある。観測頻度が少なく，源泉温度は降雨の影響をうけるので，確実なことはいえないが，一部の源泉では温度が低下した。

謝辞

えびの高原と硫黄山に関する過去資料については，霧島ネイチャーガイドクラブ会長古園俊男氏に教えていただきました。また，環境省えびの自然保護官

事務所には，えびの高原の地熱地帯に関する過去の調査資料を提供していただき，一部を本稿に掲載することについて了解をいただきました。自然公園財団えびの支部えびのエコミュージアムセンター坂本謙太郎所長には，過去のえびの高原のホテル等施設の状況を教えて頂きました。

匿名の査読者の意見とコメント，編集委員会からの指摘によって，本原稿は大きく改善されました。記して感謝の意を表します。

文献

- 天辰利郎 (2010): 想い出のえびの高原，ひなもり，第50号，小林史談会，90-92.
- えびの市 (1991): 飯野村治要綱 (1919 年発行)，えびの市史資料集 I，368.
- 市田寛幸 (2011): 中・小学生のためのえびの大事件 (下)，えびの市民図書館，8.
- えびの高原自然保護対策協議会 (1987): 環境庁委託業務報告書 霧島屋久国立公園えびの高原地区における事故防止対策のための検討調査報告書，28-40.
- えびの市観光商工課長 (1996): 宮崎日日新聞，1996 年 9 月 23 日記事.
- 鍵山恒臣・宇平幸一・渡部暉彦・増谷文雄・山口勝 (1979): 霧島火山の地熱調査，地震研究所彙報，54，187-210.
- 環境省自然環境局 (2015): 温泉モニタリングマニュアル，<https://www.env.go.jp/nature/onsen/docs/monitor.pdf> (2016 年3月2日閲覧)，4.
- 気象庁観測部 (1973): 火山機動観測実施報告第 9 号，気象庁，21-50.
- 霧島火山防災検討委員会 (2008): 霧島山火山防災ハンドブック，霧島火山防災検討委員会，37-38.
- 霧島の素顔 (4) (1961): 毎日新聞 1961 年 4 月 13 日記事.
- 霧島山総合研究会 (1969): 霧島山総合調査報告書，霧島山総合研究会，75-78.
- 県境シリーズ霧島 18 (1978): 朝日新聞，1978 年 2 月 21 日記事.
- 県労評団中書記長 (談) (1952): 日向日日新聞，1952 年 12 月 14 日記事.
- 草間時光編 (2009): 全国主要工場鑛山名簿 (1911 年発行)，財団法人協調会，全国工場鉱山名簿第 1 巻，クロスカルチャー出版，203.
- 下鶴大輔・荒牧重雄・井田喜明・中田節也 (2008): 火山の

事典, 第 2 版, 朝倉書店, 236.

田島靖久・松尾雄一・庄司達弥・小林哲夫 (2014): 霧島火山えびの高原周辺における最近15000年間の活動史, 火山, **59**, 55-75.

館山都城労基所長 (談) (1952): 日向日日新聞, 1952年12月12日記事.

地質調査所地熱調査班 (1955): 宮崎懸海老野地熱地帯調査報告, 地質調査所月報, **6**, 第10号, 611-626.

露木利貞・鎌田政明・黒川達爾雄 (1967): 宮崎県の温泉霧島北部地域の温泉, 宮崎県, 16-21.

富永生 (1934): カメラ行脚記「其の二」, 国立公園協会宮崎支部会報霧島, 第1巻, 第2号, 31.

福岡管区気象台火山監視・情報センター・鹿児島地方気象台 (2014): 霧島山の火山活動解説資料2014年8月, http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly_v-act_doc/fukuoka/14m08/505_14m08.pdf (2016年3月10日閲覧), 1.

宮崎県教育会西諸縣郡支会編 (1974): 西諸縣郡誌(1933年発行), 名著出版, 262-263.

宮崎県総合博物館 (2003): 霧島山の自然, 宮崎県総合博物館, 1.

与謝野寛・与謝野晶子 (1929): 霧嶋の歌, 改造社, 138.

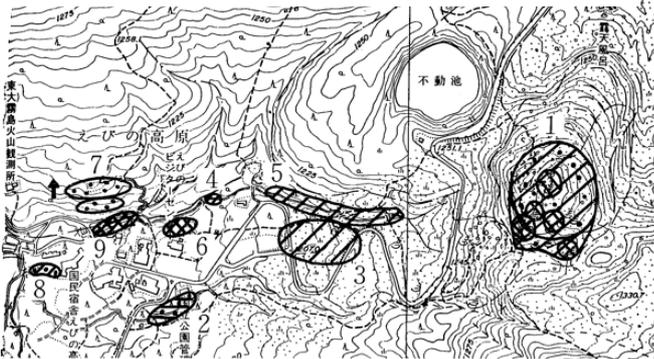
(編集担当 小泉岳司)

Appendix

環境庁（現環境省）による委託業務報告書（正式名称は，霧島屋久国立公園えびの高原地区における事故防止対策のための検討調査報告書（1987））に記載されている，噴気，地熱の状況を示す図を掲載する。

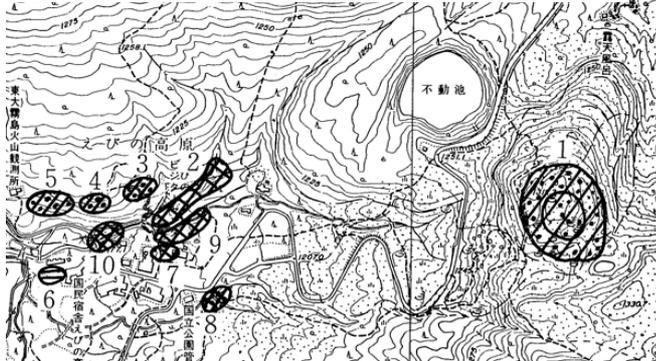
平成4（1992）年の噴気噴出地点（★）のみ原図に加筆した。

噴気，地熱の状況（昭和10～35年，1935-1960年）



- 1：年毎に噴気活動活発化。硫黄析出。
- 2：昭和18年から噴気活動。昭和32年ボーリング。昭和42年噴気活動終了。
- 3：明治時代天然硫黄採取。昭和20年代も採取。熱い泥。
- 4：地熱のため近づけない。硫黄分はほとんどない。
- 5：昭和23年以前から昭和36年まで露天風呂があった。名称は「カサ風呂」，「紅湯」。
- 6：昭和20年頃から地獄活動。
- 7：昭和34年頃噴気活動開始。昭和45年頃活動終了。硫黄析出。
- 8：昭和30年以前から存在。昭和42年頃停止。名称は「かっこ湯」。赤褐色の湯。
- 9：昭和30年頃から活動。昭和39年以降まで。谷川は熱湯，坊主地獄。

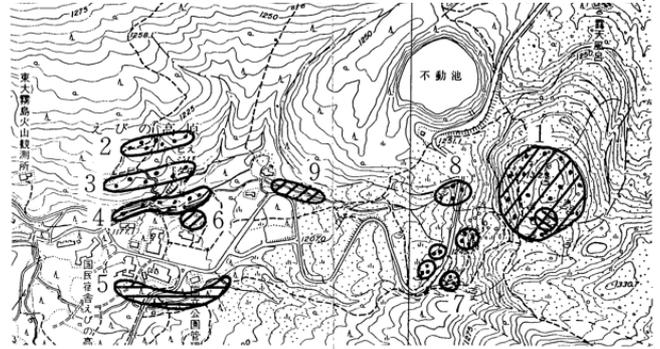
噴気，地熱の状況（昭和30～45年，1955-1970年）



- 1：硫黄採掘終了後（昭和37年以降），噴気活発化。
- 2：昭和31年から噴気活動。昭和45年頃終了。地熱温度70～80℃。
- 3，4，5：昭和33年から噴気，昭和45年頃活動中止。地熱温度90℃。
- 6：昭和30年以前より存在。昭和42年活動停止。「かっこ湯」色は赤茶色。45℃前後。

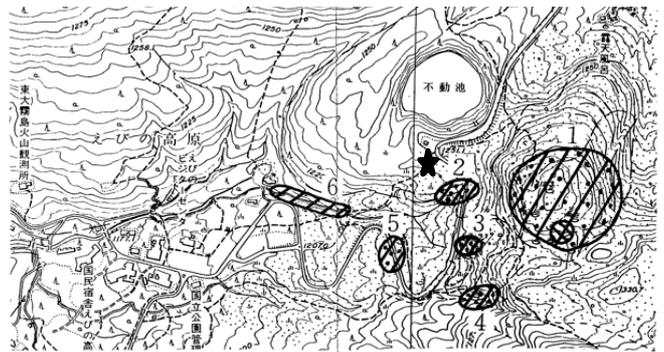
- 7：昭和20年頃から地獄活動開始。昭和55年頃停止。ゴゴ音。
- 8：昭和18年頃から噴気，昭和42年頃停止。シュシュ小さな音。
- 9：昭和30年頃から噴気，昭和55年頃停止。
- 10：昭和44年から46年まで活動。ボコボコ音。卵をゆでていた。

噴気，地熱の状況（昭和40～55年，1965-1980年）



- 1：明治以前から，変わらず活動。
- 2：昭和40年以前より，昭和50年頃まで活動。噴湯94～98℃。
- 3：昭和30年頃から活動。昭和45～50年頃活動中止。地熱温度70～90℃。
- 4：昭和30年頃から活動。昭和50～54年頃，活動停止。地獄で卵をゆでていた。
- 5：昭和18年頃から活動。昭和48年頃活動停止。
- 6：昭和20年頃から活動。昭和55年頃活動停止。源泉80℃くらい。
- 7：昭和45年頃から活動。
- 8：昭和46年頃から活動，次第に活発化。
- 9：昭和37年以降，活動開始。噴湯は，絶えず移動，次第に衰えている。

噴気，地熱の状況（昭和50～61年，1975-1986年）



- 1：明治以前から，変わらず活動。
- 2：昭和49年から活動。昭和57年から活発化。硫黄析出。
- 3：昭和49年から活動。昭和58年位から活発化。
- 4：昭和56，57年頃から活動，硫黄析出。
- 5：昭和59年頃活動開始。硫黄わずかに析出。
- 6：昭和37年頃より，噴湯（通称「川湯」）。
- ★：平成4（1992）年8月，噴気噴出地点（火山情報発表）。（★に関する記述のみ，原図に加筆した）

図の凡例

