

2008 年度 CeMI 自主事業

キラウエア火山 2008 年活動への対応

—火山災害地域における観光資源と防災広報の事例調査—

環境防災総合政策研究機構

担当：宇井忠英・伊藤 晋

2008.4



目 次

1	調査の目的	1
2	キラウエア火山 2008 年活動の概要	3
3	山頂カルデラ周辺の規制	5
4	溶岩の海への流入地点の公開	12
5	種々の機関による火山活動情報の提供	15
6	観光客の会話	26
7	その他の情報収集	28
8	まとめ	33

1 調査の目的

1.1 キラウエア火山

米国ハワイ州に属する最大の島、ハワイ島にはハワイ式楕状火山としてよく知られるキラウエア、マウナロアの2つの火山を含むハワイ火山国立公園(図1)がある。中でもキラウエア火山は日本の理科の教科書にも紹介されており、頻繁に溶岩流を流す噴火を繰り返している。1986年には世界自然遺産として登録され多くの観光客が訪れている。キラウエア火山には世界の第一線に立つ火山噴火の基礎研究の場として米国地質調査所ハワイ火山観測所が設置されており、多くの研究者がここで育成されてきた。キラウエア火山(図2)は国立公園当局が適切な自然環境を維持しつつ、ハワイ火山観測所及びハワイ州の市民防衛局と連携して国立公園への来訪者への安全対策に配慮しながらも積極的に地球の営みを見せる努力を重ねていることが特徴である。

2008年3月にインターネットでキラウエア火山山頂部のハレマウマウ火口の活発化を知り情報収集に努めていたところ、3月19日には小噴火が発生した。一方プオオ火口からの溶岩が海に流れ込む状況が3月1日から活発化し、市民向けの見学路が設置されたことも知った。そこで、2008年4月7日に成田を出国し12日に帰国する5泊6日の行程で、火山観光地として今回の火山活動に対する防災対応状況を現地で調査を行い、時間が許せばエコミュージアムに参考となる状況やCeMIの海外火山研修事業の資料の追加収集も併せて行うことにした。

出発前にはハワイ火山観測所などのホームページで情報を収集すると共に元ハワイ火山観測所所長のスワンソン博士に連絡を取り現地の行動について助言を得た。返答を受けた時点ではハレマウマウ火口に近いハワイ火山観測所とJagger Museumは立ち入り規制区域に入っており所員以外は立ち入りが出来ないとのことであった。

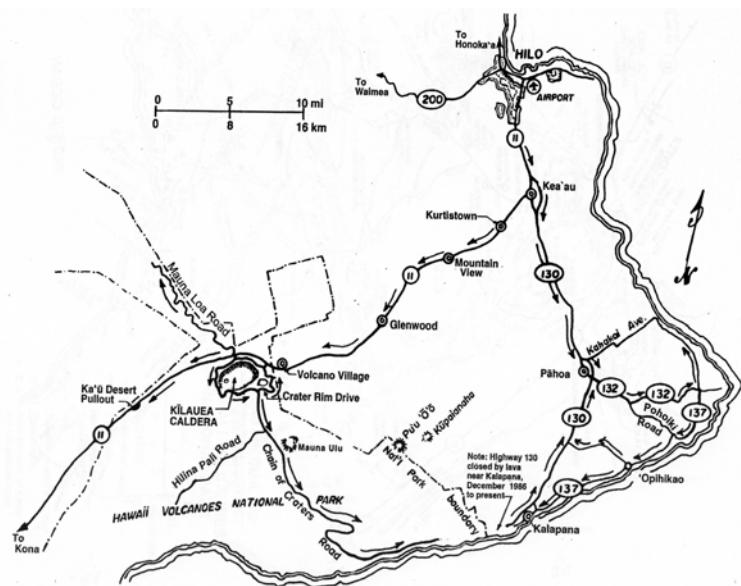


Figure 1: Highway grid, southeastern portion, Island of Hawaii.

図1 キラウエア火山とその周辺の道路地図 (Hazlett, 2002)

1.2 現地調査日程

現地ヒロに4泊し、3日半の現地調査が可能な日程を設定した。航空券、宿泊とレンタカー、上空からの調査のため観光ヘリコプターの搭乗をそれぞれインターネットで予約した。

7日 15:30 千歳 17:05 羽田着 (伊藤)、16:00 伊丹発 17:10 羽田着 (宇井)
21:00 成田発 09:20 ホノルル着 NH1052 便
11:47 ホノルル発 12:38 ヒロ着 HA182 便
ヒロ市内 Hilo Seaside Hotel に4泊。

7日午後— 10日 現地調査

11日 07:25 ヒロ発 08:14 ホノルル着 HA1101 便
ホノルル発 10:35 成田着 14:10 NH1051 便 (12日)

12日 成田発 17:55 伊丹着 19:10 (宇井) 成田発 18:10 千歳着 19:45 (伊藤)

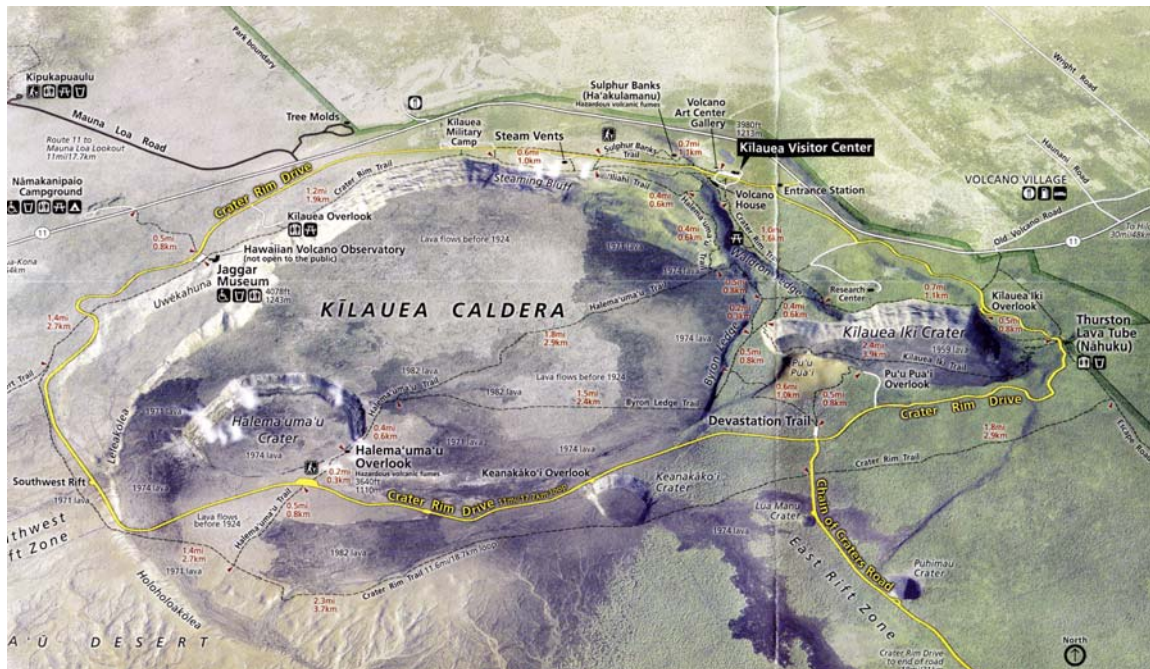


図2 ハワイ火山国立公園のうち、キラウエアカルデラ付近の地図 (ハワイ火山国立公園入域時に渡されるパンフレットより)

1.3 調査団員

宇井 忠英	(特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構 専務理事)
伊藤 晋	(特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構 研究員)

2 キラウエア火山 2008 年活動の概要

キラウエア火山では 1982 年の山頂噴火が終わった後、1983 年 1 月に東リフトゾーンのプオオ火口から噴火が始まり、その後東リフトゾーンの中で火口の位置を移しながらも今日まで噴火が継続し、溶岩流は海へと流入し続けている。こうした状況の中で 2008 年 2 月 19 日から山頂カルデラ内のハレマウマウ火口から放出される SO_2 が急増し始め、平常時の 10 倍のレベルに達し、貿易風に乗って南西に流れ始めた (図 3)。また、カルデラ直下の浅い部分での火山性地震の回数も平常時を大きく上回る事態となった。

3 月 19 日に至りハレマウマウ火口の火口縁底部で水蒸気爆発が起こり周囲に噴石が放出され、普段は観光客が火口を覗き込むに設置されている木製の柵が破壊された (図 4 左上)。その後 4 月に入って SO_2 の放出量は減少を見せて最大時より半減した。一方では夜間に新火口内部にガスが燃えることによる火映現象が認められるようになった (図 4 左下)。また噴煙に混じって放出される火山灰は本質物となってきた。ハレマウマウ火口近傍の駐車場には Pelee's hair が集積していることが米国地質調査所の研究者により確認された (図 4 右上)。4 月 9 日には 2 回目の噴火が起こり、3 月に出来た火口が若干拡大した (図 5)。更に我々が帰国後の 4 月 16 日に 3 回目の噴火が起こった。いずれの噴火でも噴石や火山灰の放出のみで溶岩の火口からの流出には至っていない。その後も SO_2 の放出量は非常時の 2 倍から 5 倍程度の範囲内で変動を繰り返しており、風向きによっては VOG (火山性のスモッグ) が国立公園内やカルデラに近い居住地に立ち込めて環境基準を超える事態となっている。

プオオ火口から海岸部への溶岩の流下は 3 月初めから活発となった。海への流入地点は国立公園外の東部の元のカラバナ集落跡地に近いため、地元自治体では原住民の私有地に溶岩流入見学路を仮設し、午後 2 時から 10 時まで観光客の立ち入りを認めることとした。4 月に入ってから溶岩の海への流入量は次第に低下している。



図 3 ハレマウマウ火口からの噴煙(左:Jagger Museum 展望台から 4 月 7 日午後 5 時撮影、右:Volcano House のテラスから 4 月 8 日午前 9 時撮影)



SULFUR DIOXIDE EXPOSURE RESPONSE

Condition	People experiencing respiratory-related health effects	Sensitive groups	Everyone else
GREEN Trace		Highly sensitive individuals may be affected	Potential health effects not expected
YELLOW Light		Avoid outdoor activity	Potential health effects not expected; however action to reduce exposure to vog may be useful
ORANGE Moderate		Avoid outdoor activity and remain indoors	Potential health effects not expected; however action to reduce exposure to vog may be useful
RED High	Consider leaving the area	Avoid outdoor activity and remain indoors	Avoid outdoor activity
PURPLE Extreme	Leave the area and seek medical help	Avoid outdoor activity and remain indoors	Avoid outdoor activity and remain indoors
Leave the area if directed by Civil Defense			

Source: American Lung Association

The Honolulu Advertiser

図4 上左：破壊されたハレマウマウ火口展望台の柵（4月10日）（USGS HVO ホームページより）；上右：採取されたマグマ起源の噴出物（4月10日）（USGS HVO ホームページより）；下左：火映現象（4月27日）（USGS HVO ホームページより）；二酸化硫黄被爆に関するカラーコード（2008.4.9 Honolulu Advatizer）



図5 ハレマウマウ火口の底部に開いた新火口。左：4月7日午後5時撮影。右：4月10日正午撮影、9日の2回目の噴火で火口が拡大したが、火口の周りの噴石は増えているようには見えない。

3 山頂カルデラ周辺の規制

3.1 2月20日の規制開始

ハワイ火山観測所が SO₂ 放出量の急増を検出したことを受けて2月20日にハワイ火山国立公園のオルランド長官は次の内容の報道発表を行いホームページにも掲載した。

・カルデラ周回道路は Jagger Museum から南回りで Chain of Craters Road との交差点まで一切の通行を禁止する。

・ Jagger Museum から Chain of Craters Road までのトレイルは閉鎖する。

・ハレマウマウ火口に向かう全てのトレイルは閉鎖する。

・そのほかの公園内の施設は平常どおり公開を続ける。

ホームページに掲載されている文章は国立公園の状況を知らせるテレホンサービス 808-985-6000 でも聞くことができる。また、国立公園に入域する際には入域料と引き換えに”For Your Safety, Please Read Carefully!”という表題の A5 サイズのチラシ (図 6) がいつも渡される地図に加えて渡された。

**For Your Safety,
Please Read Carefully!**

Hawai'i Volcanoes National Park
National Park Service
U.S. Department of the Interior

**Unusually high amounts of dangerous sulfur dioxide gas
are present at the volcano's summit.**

Personal Safety

- When driving along Crater Rim Drive, keep your windows closed.
- If the air irritates, smells bad, or you have difficulty breathing, return to your vehicle and leave the area. If open, inside the Kilauea Visitor Center is a clean air environment.
For emergencies call 985-6170 or 911.
- Please be flexible in your travel plans. Some areas may be closed for your safety.
- Drink water to prevent dehydration.

Closures

- Crater Rim Drive, between Jagger Museum and Chain of Craters Road, is closed. This area includes the Southwest Rift, Halema'uma'u Crater, the 1982 Flow, and Keanakako'i Crater.
- Crater Rim Trail, from Jagger Museum to Chain of Craters Road, is closed.
- All trails that lead to Halema'uma'u Crater are closed.
- Ka'u Desert Trail, from Mauna Iki Trail junction to Crater Rim Trail junction, is closed.

Park Evacuation

- Portions, or all of the park, may be evacuated during times of unusually high sulphur dioxide levels. Please adhere to instructions from park personnel.

For more detailed safety information, visit the Kilauea Visitor Center or talk with a park ranger. 2/28/08

図 6 国立公園に入域する際に渡されたチラシ

3.2 3月19日の規制強化

3月19日午前2時58分に発生した小爆発に伴って同日に長官名で立ち入り規制区域の拡大が報道発表されホームページにも掲載された。その内容は

・Military Camp から Jagger Museum までカルデラ周回道路の立ち入り規制区域を拡大する。

・ Military Camp から Jagger Museum までのトレイルも立ち入り規制する。

ホームページを繰り返し見た限りでは、この規制は我々の滞在中も含めて4月16日現在も解除されずに継続していた。しかし、火口監視カメラの画像には4月始めから立ち入り出来ないはずの観光客と思われる姿が映っている時があった。

3.3 風向に応じた規制の部分解除

4月7日午後4時頃に国立公園に入城する際、ゲートで公園の地図と共に手渡された上述のチラシ(図6)には立ち入り規制区域がJagger Museumから先となっており、ホームページで調べた規制とは食い違いがあったが2月28日に印刷したものをそのまま配布していたらしい。Visitor Centerに立ち寄ると入り口付近に火山情報の掲示板があり、正面の展示パネルも最近の観測結果に差し替えられていた。カウンターでレンジャーが配布している”Explore Crater Rim Drive and Chain of Craters Road”という表題のチラシは3月20日印刷で、Military Campから先には入れないように書かれていた(図8,9)。このチラシはA4サイズより縦長の両面印刷で、表は規制情報などを含む”Visitors Alert”と公園の見学地点の地図が書かれており、車で走行できない区間が明示されている。Visitors Alertには“異常に高い濃度の二酸化硫黄が放出されている”という見出しの下に身の安全のために、閉鎖している地点、避難の可能性の3項目が書かれている。裏面はCrater Rim DriveとChain of Craters Roadそれぞれの解説が書かれている。溶岩の海への流入はこの道路ではなく、公園外の州道130号を經由して何時開放されているかの情報も書かれている。しかし、多くの観光客は2つの道路の違いを認識していない質問をレンジャーに投げかけていた。

2つの配布物に書かれている規制情報の食い違いについてカウンターでのパークレンジャーに尋ねたところ、風向きを判断してJagger Museumまで入れていることもあるとのことであり、この時も観光客にJagger Museumの展望台に行くように薦めていた。安全性に配慮しつつも小回りの利く判断をして、場合によっては規制を緩和して観光客に噴火を見せようという姿勢の現われであった。何の検問もなくJagger Museumに到着して見ると、大型観光バスも含めて多数の乗用車がJagger Museumの駐車場に入り、展望台では数十名の人が噴煙を見ていた(図7)。



図7 Jagger Museum 前の展望台に集まる観光客と質問に答えるレンジャー。駐車場には観光客の乗用車が多数来ている。



Explore Crater Rim Drive and Chain of Craters Road

VISITOR ALERT

Unusually high amounts of dangerous sulfur dioxide gas are present at the volcano's summit.

- | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Personal Safety | <ul style="list-style-type: none"> ■ When driving along Crater Rim Drive, keep your windows closed. ■ If the air irritates, smells bad, or you have difficulty breathing, return to your vehicle and leave the area. If open, inside the Kilauea Visitor Center is a clean air environment. ■ Please be flexible in your travel plans. Some areas may be closed for your safety. ■ Drink water to prevent dehydration. |
| Closures | <ul style="list-style-type: none"> ■ Crater Rim Drive, between Kilauea Military Camp and Chain of Craters Road, is closed. This area includes the Jaggar Museum, Southwest Rift, Halema'uma'u Crater, and Keanakāko'i Crater. ■ Crater Rim Trail, from Kilauea Military Camp to Chain of Craters Road, is closed. ■ All trails that lead to Halema'uma'u Crater are closed. ■ Ka'ū Desert Trail, from Mauna Iki Trail junction to Crater Rim Trail junction, is closed. |
| Park Evacuation | <ul style="list-style-type: none"> ■ Portions, or all of the park, may be evacuated during times of unusually high sulphur dioxide levels. Please adhere to instructions from park personnel. |

Points of Interest

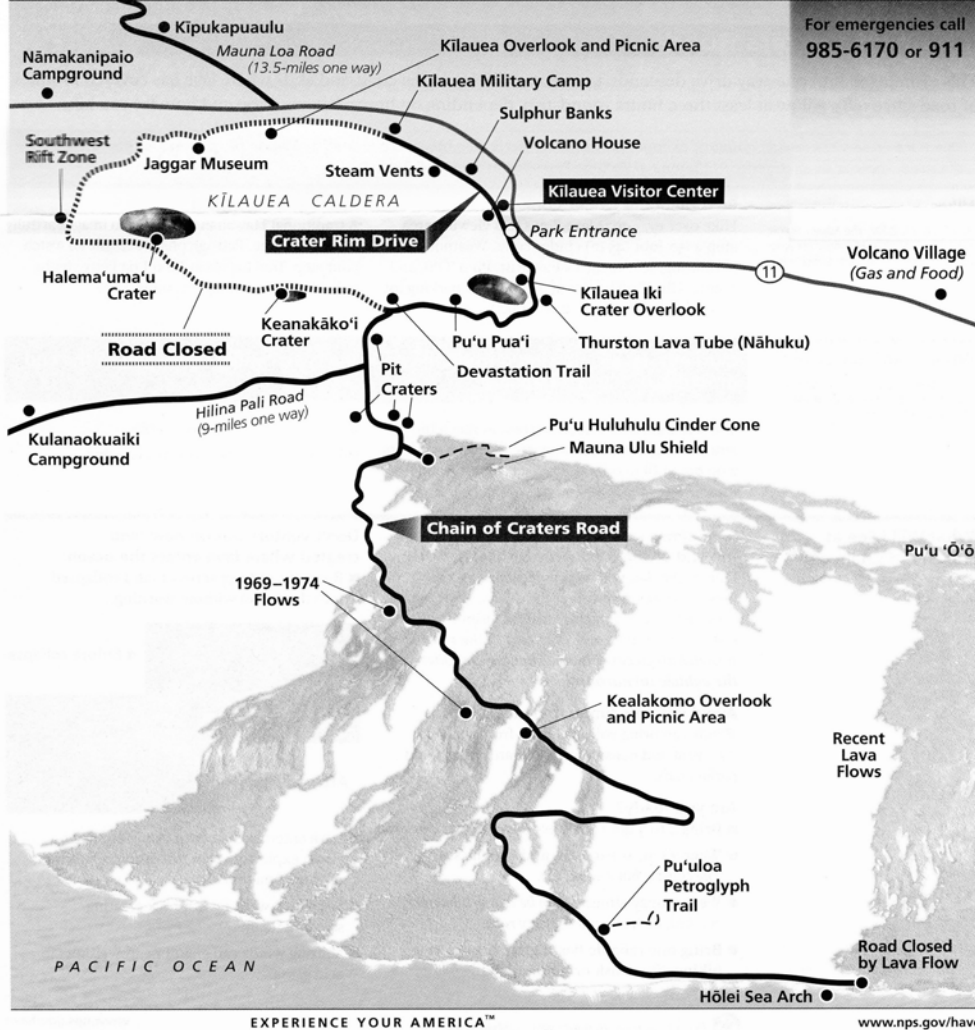


図 8 ビジターセンターで配布していたチラシの表面

Crater Rim Drive

This 10.6-mile (17.1 km) road circles the summit caldera and takes you through desert and rain forest, and provides access to scenic stops and short walks. Allow one to three hours, depending on how often you stop.

Visitor Centers

Kilauea Visitor Center

Open daily from 7:45 am to 5:00 pm
Accessible restrooms, water, and phone are available.

Thomas A. Jaggar Museum

Closed due to the possibility of explosive volcanic activity.

Short Walks

Sulphur Banks

See where volcanic gases seep from the ground, depositing sulphur crystals and other minerals on rocks along this paved trail and boardwalk. Walk from Kilauea Visitor Center (.4 mile / .6 km) one way) or take the wheelchair accessible trail from Steam Vents parking area (.5 mile / .8 km one way).

Thurston Lava Tube (Nāhuku)

Walk through lush rain forest to explore a 500-year old lava tube (.5 mile / .8 km loop trail). Restrooms and water are available.

Devastation Trail

Stroll on a paved path where an 'ōhi'a forest was devastated by Kilauea Iki's 1959 eruption. See plants returning to this stark landscape (.5 mile / .8 km one way).



Hike

Kilauea Iki

Descend 400-feet (122 m) through native rain forest into a crater and hike across a frozen lava lake still steaming from the 1959 eruption.

Park at Kilauea Iki Overlook to begin with a spectacular view (4 miles / 6.4 km loop trail).

Chain of Craters Road

This 19-mile (30 km) one-way drive descends 3,700 feet (1,128 m) to the coast and ends where lava has covered 10-miles of road since 1983. Allow at least three hours round-trip, depending on how often you stop and how far you hike.

There are no services (water, gasoline, or food) on this road. Accessible toilets are located at Mauna Ulu parking lot and the end of the road. There is an emergency 911 phone at Pu'uloa Petroglyphs trailhead.

Hikes

As of July 21, 2007, the Nāpau Trail is closed beyond Pu'u Huluhulu because of recent volcanic activity. Check with a ranger for updates.

Pu'u Huluhulu Cinder Cone

Hike over 1973-1974 lava flows to a viewing area atop a 150-foot (45 m) cinder cone. Weather permitting, see Kilauea's East Rift, Pu'u 'Ō'ō, and Mauna Ulu. Trail begins at Mauna Ulu parking lot (2.6 miles / 4.2 km round-trip hike).

Pu'u Loa Petroglyphs

A traditional Hawaiian trail leads to images artfully etched in stone. Petroglyphs are fragile so watch your step. Trail begins at Pu'u Loa Petroglyphs pullout (1.5 miles / 2.4 km round-trip).

Where Can I See Lava?

For updated lava viewing conditions, call 808-985-6000 or check at the Kilauea Visitor Center.

Currently, lava is flowing outside the park and is accessible by driving to the end of Highway 130 in Kalapana.

You will walk over uneven terrain to reach the lava viewing sites. The lava viewing hours are from 2:00 pm until 10:00 pm. The last car allowed into the viewing area is at 8:00 pm.

- Lava viewing is unpredictable.
- Lava flow activity is always changing.

What Will I See at the End of Chain of Craters Road?

Sometimes you can see lava flows from the end of the road without hiking.

During the day, you might see fumes on the hillside or steam clouds at the ocean. After dark, flowing lava and red glow may be visible in the distance from the road. *The end of the road is wheelchair accessible with accessible toilets at the vehicle turnaround.*

Avoid volcanic fumes and steam clouds.

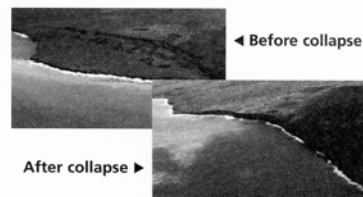
Winds can bring volcanic gases from the Pu'u 'Ō'ō vent and ocean entries towards hikers and parked cars.

Are you ready?

- Bring 2 to 3 quarts / liters of water per person.
- Wear a hat, sunscreen, and sunglasses.
The coast is hot and windy.
- Wear sturdy shoes. *It can be a long hike over cracked, uneven, and slippery rock.*
- Bring one reliable flashlight per person if hiking after dusk or before dawn.

Don't venture out on new land created where lava enters the ocean.

- Recently, over 43 acres of land collapsed into the ocean without warning.



- Lava entering the ocean can cause huge steam explosions that throw rocks hundreds of yards / meters.
- Sea waves wash on hot rock creating scalding steam.
- Shifting winds can engulf nearby visitors in acid gases.

図9 ビジターセンターで配布していたチラシの裏面

Jagger Museum から先には観光客が立ち入らないように自動車道路のゲートが閉じられている。ゲートは噴火に備えて公園の各地に普段から準備されている既存のものであり、それを閉じて立看板を追加していた（図 10 左）。また、トレイルにも立ち入り禁止の表示が置かれていた（図 10 右）。更に駐車場から展望台にかけては新たにロープを張り巡らせてあり、立ち入り禁止の看板がぶら下がっていた（図 11 左）。これらの看板の中には日本語の表記も見受けられた。看板は全て普段から準備され、火山活動状況に応じて設置しているものであり、新たに調達したのはロープだけのようであった。



図 10 4月7日 Jagger Museum 前でのカルデラ周回道路の閉鎖状況。



図 11 展望台と駐車場付近に張り巡らされたロープと看板

3.4 2月19日以来始めて実施された4月8日の自主避難

ハワイ島北方への低気圧の接近に伴って4月8日午前中から貿易風が止み、逆に南風が吹き始めてヒロから国立公園に近づくと噴煙が盛大に立ち上がる状況が州道11号で見え始めた（図12左）。午前9時前後には特段の規制もなく国立公園に入域できたが、カルデラ周回道路は Military Camp までしか行けず、係官が検問をしていた（図12右）。この時点では Volcano House は平常どおり営業していてテラスで写真撮影が可能であった（図3右）。Devastation Trail の入り口では新たに規制のロープを張り始めた。カルデラ北側にある Visitor Center と宿泊施設や国立公園外の Volcano Village に火山性のスモッグ(VOG)が漂い始めた。午前11時に国立公園の閉鎖が決定された。Visitor Center のカウンターでは観光客に自主的



図 12 左：国立公園の手前約 15km の州道から遠望できる噴煙。右：Military Camp 前での規制。



図 13 左：トレイルの閉鎖。右：国立公園の閉鎖に伴うゲート前の状況。



図 14 左：Volcano House 玄関に出た閉鎖のお知らせ。右：自主避難が始まって空きだしたビジターセンターの駐車場、上空には噴煙が被っている。



図 15 ビジターセンターなどに出ている火山ガス注意の掲示（左）と規制のロープにつるされた閉鎖を知らせるパネル（右）。

に避難するよう求めていた。食堂のある **Volcano House** では正面の扉に閉鎖を知らせる張り紙を出して従業員が口頭で事情説明をしていた。**Volcano House** の宿泊客をヒロ市内のホテルに移動させ、宿泊施設従業員や国立公園のレンジャーは再開まで自宅待機となった。また、国立公園の入りロゲートからは車が入れないように係官が規制を開始した。自主避難区域は公園外の **Volcano Village** や隣接のリゾート集落、ゴルフ場、そして **Mauna Loa** 側の国立公園区域にも及んだ。

翌日の地元新聞の記事によれば避難対象者は観光客・従業員など合わせて約 2000 名とのことであった。避難所が開設されたが実際に避難してきた人はわずかであったとのことである。火山性のスモッグの警報も発令された。

3.5 10 日自主避難の解除

9 日夜には貿易風が回復した。10 日朝 8 時台の国立公園のテレホンサービスでは 10 時に規制解除を判断するので職員が職場に出勤するように呼びかけていた。自主避難が解除されて国立公園が再開されたのは 10 日午前 10 時で直ちにテレホンサービスで周知された。この日、カルデラ周回道路は一気に **Jagger Museum** まで開放され、多くの乗用車とバスが駐車場を埋め、観光客が大勢展望台に集まった（図 16）。**Visitor Center** では 3 月 20 日版のチラシに手書きで修正して **Jagger Museum** まで入れるように表示したものを配布していた。

我々の帰国後には 4 月 16 日に 3 回目の爆発があった。また、4 月 24 日から 25 日にかけて、貿易風が止んで風向が変わったため、再び国立公園の閉鎖が実施された。



図 16 2 日間の閉鎖を経て再開直後に **Jagger Museum** 展望台に集まった観光客。

4 溶岩の海への流入地点の公開

4.1 国立公園より東側、州道 130 号終点カラパナ付近の状況

現在プオオ火口からの溶岩流が海に流れ込んでいるのは国立公園から東に外れたカラパナ地区付近である。主にハワイ原住民が居住するカラパナ集落の大半が溶岩流に飲み込まれたのは 1986 年以降のことであった。その後 2005 年初頭でも観光化を嫌う住民感情に配慮して、観光客はカラパナ地区の溶岩原住居埋没地には立ち入りを禁止されていた。

2008 年 3 月に溶岩流の流下方向が変わって再びカラパナ地区から海に流入するようになった。ハワイ州ヒロ郡市民防衛局は午後 2 時から 10 時までに制限して溶岩の海への流入を観光客が見物できるようにした。州道 130 号が 1986 年以降に溶岩流により覆われた場所の東端に検問所が設置してある (図 17 左)。ここから先の断続的に出現する溶岩原上の仮設道路に車を乗り入れると、次々に道路を外れないようになど注意を促す道路標識が立てられている (図 17 右)。駐車場所は溶岩流に覆われずに済んだ州道に用意してありその先にはゲートが設置してある。”危険区域、立ち入りは自己責任で”とか、”(閉鎖中に) 進入すると逮捕する”と書かれている (図 18)。ゲートから先の仮設遊歩道は新鮮な溶岩の上に転々と反射板のラベルを貼り付けてあり、両側には柵や看板がある (図 19)。警察官と道路局、市民防衛局の監視人付きで観光客を海岸部まで誘導している。2003-2005 年当時の国立公園内の Chain of Craters Road 終点付近の溶岩流展望遊歩道とは全く異なる物々しさが漂う雰囲気であった。

現場を訪れた 4 月 8 日の時点では溶岩流入地点は立ち入り可能な場所から遠く離れていて、3 箇所水蒸気が立ち上るのが見えるだけであった (図 20)。



図 17 州道終点に設置されたヒロ郡道路局の検問所と仮設道路にある駐車場案内。



図 18 駐車場から仮設トレイルに入る地点の看板には”Enter at own risk”と書かれている。



図 19 仮設トレイルにも通路をそれないように看板や黄色の反射板テープがある。



図 20 水蒸気が立ち上る溶岩流の流入地点は遠い。



図 21 溶岩観察のための仮設トレイル終点は左の写真の中央右側の海食崖付近。



図 22 カラパナ付近の 1986-年溶岩原には住宅が建ち始め、売り地の看板もある。

4.2 西側の国立公園内 Chain of Craters Road 終点付近の状況

我々の調査時点には Chain of Craters Road の 終点付近からは現在新しい溶岩流も海への流入も見られないためにここを訪れる観光客は少ない。レンジャーも常駐はしていないが2003-5 年当時のままトレーラーハウスや仮設トイレが残されている。それでも火山活動の現況に関する案内はここにも掲示されており、国立公園の外にある前述の東側の溶岩流入地点に行く情報も示されている。注意を促す看板や歩行ルートを示す黄色の反射板が設置されたままである (図 23)。

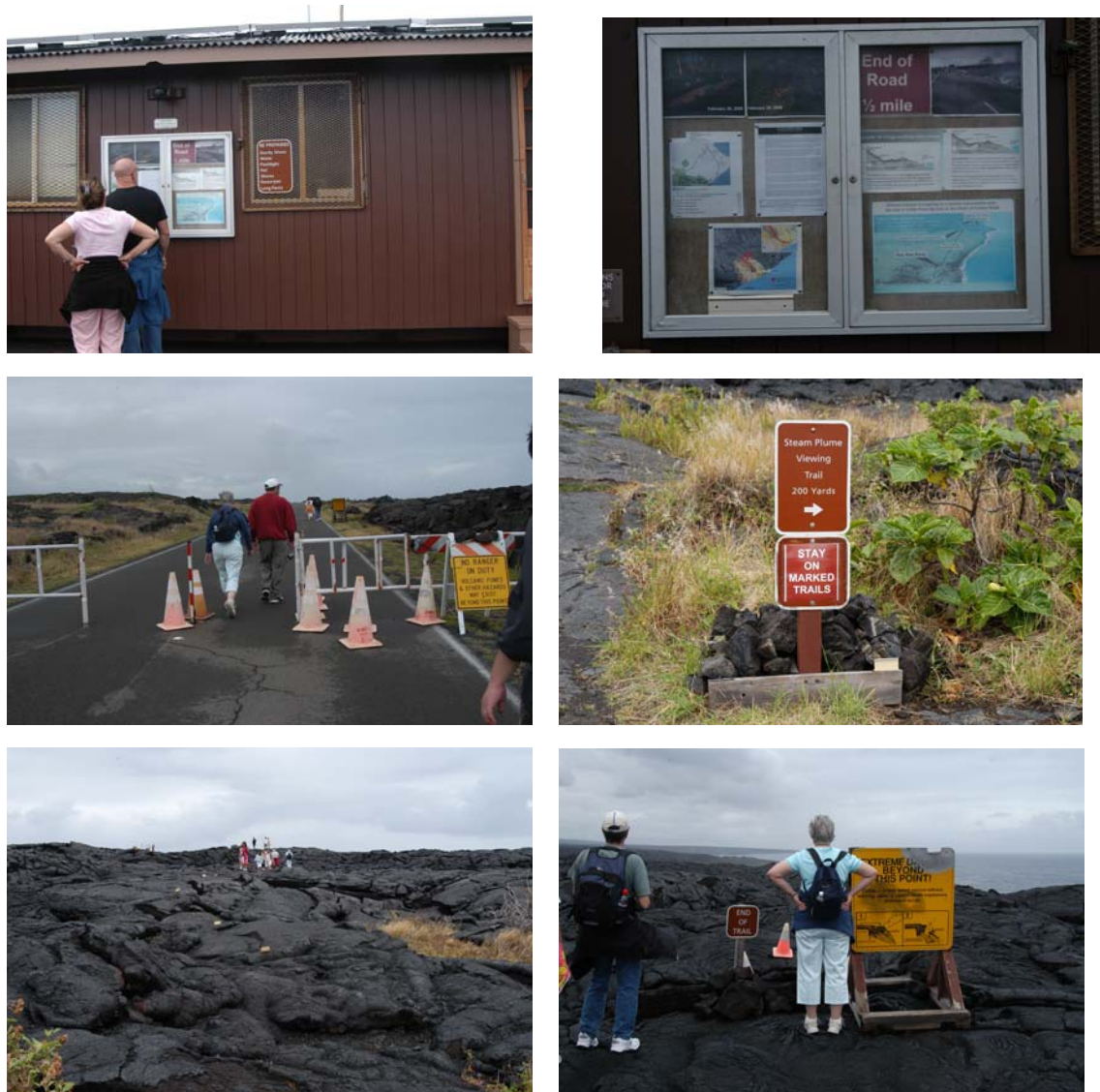


図 23 Chain of Craters Road 終点付近の案内看板とトレイルの設置状況

5 種々の機関による火山活動情報の提供

5.1 ハワイ火山観測所

ホームページ(<http://volcano.wr.usgs.gov/kilaueastatus.php>)にはプオオ火口、海岸への溶岩流入、そしてハレマウマウ火口の活動など毎日の火山活動の現況が写真付きで公開されている。また、溶岩流分布の地質図も時折更新されている(図24)。一例として4月5日の発表の火山活動現況の文面の原文を19-22頁の図25に示した。その内容の要旨は22頁下部に記したが、日本で気象庁が発表する火山情報とは内容構成が大きく異なっている。市民の安全にとって必要な情報が優先され、観測結果の生情報の羅列にはなっていない。

プオオ火口とハレマウマウ火口の監視カメラ映像がweb上に公開されている。後者の更新頻度は10分ごと程度と思われる。ホームページではハワイ火山観測所による観測の多様な項目を盛り込んであり、今回の噴火事象に限らず過去に遡って画像も含めた情報を得ることができる。

火山活動の現況を聞くことが出来るテレホンサービスUSGS Daily Update (808-967-8862)がある。4月前半に数回聴取を試みたがいつも音声にノイズが被っており、発音もいささか不明瞭で聞き取りにくい。

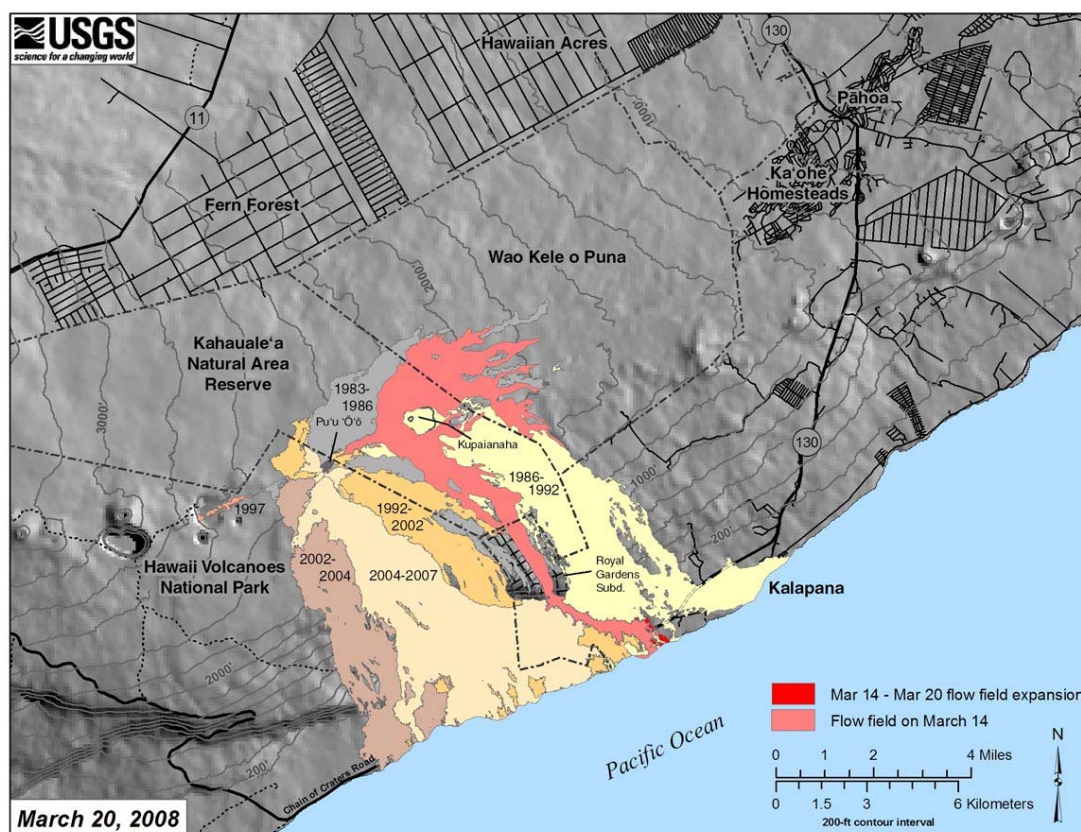


図24 3月20日現在のプオオ火口からの溶岩流の分布図。このほか Kalapana 付近の拡大図もある。

Recent Kilauea Status Reports, Updates, and Information Releases

HAWAIIAN VOLCANO OBSERVATORY DAILY UPDATE

Saturday, April 5, 2008 08:06 HST (Saturday, April 5, 2008 18:06 UTC)

KILAUEA VOLCANO (CAVW#1302-01-)

19.42°N 155.29°W, Summit Elevation 4091 ft (1247 m)

Volcano Alert Level: **WATCH**

Aviation Color Code: **ORANGE**

This report, in addition to maps, photos, and webcam images (available using the menu bar above), was prepared by the Hawaiian Volcano Observatory (HVO):

Activity Summary for last 24 hours: Kilauea Volcano is active at two locations. At the summit, the Halema`uma`u vent continued erupting ash. Sulfur dioxide emission rates have been impossible to measure in the low wind speed conditions over the past two days; earlier measurements were still at elevated levels but had been decreasing over the previous week. Seismic tremor levels continued elevated to several times background levels. At the coast, lava continued to flow through lava tubes into the ocean at the Waikupanaha and Ki ocean entries.

Hazard Summary: Hazardous conditions exist in the summit area and the area between the rift zone (Pu`u`O`o to Kupaianaha) downslope to the ocean between Kalapana and Kapa`ahu. There is also great beauty to be seen and experienced at safe distances. HVO, Hawai`i Volcanoes National Park, and Hawai`i County Civil Defense strive to make safe viewing possible.

1. Summit: The current increase in sulfur dioxide emission rates at the summit means that SO₂ concentrations in the air are likely to be at hazardous levels for areas downwind of emission sources in Halema`uma`u crater. The National Park Service has closed Crater Rim Drive through the south caldera area until further notice (http://www.nps.gov/havo/closed_areas.htm). Most people are sensitive to sulfur dioxide at these levels. Children and individuals with asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), or other breathing problems especially should avoid downwind areas. During tradewind conditions (brisk winds from the northeast), concentrations will be highest and most hazardous in the south caldera. During weak or southerly winds, concentrations may be high and hazardous throughout the summit area of Hawai`i Volcanoes National Park and nearby

communities. Stay informed about SO₂ concentrations in continuously monitored areas at Jaggar Museum and Kilauea Visitor Center

(<http://www.nature.nps.gov/air/webcams/parks/havoso2alert/havoalert.cfm>).

The gas plume also includes fine rock dust downwind of the source. During the past few days, several people have reported a fine grit on their car windshields while driving under or in the ash plume along highway 11 and as far away as South Point. Information on the effects of ash are available at <http://www.ivhhn.org/> and <http://volcanoes.usgs.gov/ash/>.

The possibility of future small explosions or eruption of lava from Halema`uma`u Crater cannot be ruled out.

2. Pu`u`O`o/July 21/TEB flow field: Vent areas and lava channels are hazardous and conditions can change rapidly. Sulfur dioxide emissions from Pu`u`O`o are high and result in hazardous concentrations downwind. Access to the 7/21 eruption site in the Kahauale`a Natural Area Reserve is closed (see <http://www.state.hi.us/dlnr/chair/pio/HtmINR/07-N076.htm>). Wao Kele o Puna is also closed.

There continues to be a threat from lava flows to anyone within Royal Gardens subdivision and the coastal plain. As long as lava flows are active south of fissure D, the subdivision is within likely paths of future flows. The rootless shields, which are now less than two miles from the subdivision, can collapse and release lava flows that advance that distance within a few days. Tube- or channel-fed lava flows established within the subdivision and on the coastal plain remain a threat due to tube ruptures which can produce new lava flows. Lava flows advancing through vegetation are hazardous and can produce fire and methane explosions that propel chunks of lava and rock several feet into the air. Hawai`i County Civil Defense has been notified and is taking appropriate measures (www.lavainfo.us).

Lava entering the ocean poses two additional hazards - potential collapse and laze. Lava entering the ocean builds a delta over its own rubble that is extremely unstable. That delta can collapse without warning and expose very hot surfaces to waves which can explode and throw rock debris up to one-quarter mile inland. For these reason, spectators should avoid the delta and the area one-quarter mile inland. The interaction between seawater and lava produces a steam plume laced with acids and fine particles of volcanic glass or 'laze' that is unhealthy if inhaled and can produce skin or eye irritation if contacted. Hawai`i County continues to open a public viewing area between 2 and 10 pm with the last car allowed in at 8 pm. For details, see

www.lavainfo.us or call 961-8093.

TEB lava flows at the coast as of yesterday evening (from combined HVO and NPS eruption crew reports): Lava continued to flow into the ocean at 3 points - east and west Waikupanaha and Ki ocean entries. The west Waikupanaha entry was most vigorous with visible spattering and some small steam explosions. Surface flows were active in the kipuka west of the County Viewing Area and caused some new burning.

Last 24 hours in the area of the east rift zone that includes Pu`u `O`o and the TEB vent: Lava continued to degas at shallow levels beneath Pu`u `O`o before entering the lava tube system beneath the TEB vent and the rootless shield complex and flowing southeast to the ocean. The paucity of surface flow activity along the tube indicates that it continues to be stable.

Incandescence was seen from the top of a rootless shield just south of the TEB vent the last two nights indicating a new collapse or skylight there. No incandescence was observed overnight in Pu`u `O`o crater by webcam. The Pu`u `O`o tiltmeter recorded mostly daily oscillations and rain effects. GPS receivers on opposite sides of the crater recorded no extension or contraction above error since March 27. Seismic tremor levels were at low values; episodic bursts of tremor occurred at more frequent intervals and had greater amplitudes. The SO₂ emission rate was about 1,530 tonnes/day when last measured on April 1.

Last 24 hours at Kilauea summit: Several of our data sources suggest that molten lava may reside at shallow depth within the new vent and may be rising very slowly in the conduit.

Eruption of ash continued with a white plume most of the day and into this morning. A decreasing amount of ash was collected during the past few days; lower wind speeds since April 1 may be a contributing factor. The collected ash now consists mostly of volcanic glass in contrast to earlier last week when it contained mostly older rock fragments. Overnight, the base of the plume glowed with more intensity than in past nights and incandescent fragments were sporadically ejected; most did not make it to the rim of Halema`uma`u Crater.

Seismic tremor levels continued to be elevated to several times background values and continued to increase slowly. The summit tiltmeter network recorded typical daily oscillations superposed on weak deflation of a source beneath the south caldera. GPS receivers on opposite sides of the summit caldera continued to record contraction at rates a little over 1 cm/mo; GPS receivers within the summit caldera recorded subsidence at similar rates. One small earthquake

was located beneath Halema`uma`u Crater.

Low wind speeds over the past two days made sulfur dioxide (SO₂) emission rate measurements impossible. The most recent SO₂ emission rate from all summit sources was 480 tonnes/day on April 2, compared to a background rate of between 150-200 tonnes/day. Wednesday's emission rate measurement was the lowest since Feb. 13, 2008. SO₂ concentration 15-minute averages remained below 0.2 ppm at Jaggar Museum and Kilauea Visitors Center. State Department of Health monitors report SO₂ concentration hourly averages hovered between 0.5 and 0.8 ppm in Pahala and varied up to 0.09 ppm in Kona.

Maps, photos, webcam views, and other information about Kilauea Volcano are available at <http://volcano.wr.usgs.gov/kilaueastatus.php>. A daily update summary is available by phone at (808) 967-8862.

A map with details of earthquakes located within the past two weeks can be found at <http://tux.wr.usgs.gov/>

A definition of alert levels can be found at <http://volcanoes.usgs.gov/2006/warnschemes.html>

図 25 ハワイ火山観測所による火山活動現況の文面

ハワイ火山観測所の火山活動現況の内容要旨 (2008.4.5 午前 8 時発表)

- ・火山名の次に位置、火山警報レベル、航空機情報のカラーコードを表示。
- ・過去 24 時間の火山活動状況のまとめ：火山ガスの放出量、地震、海岸部での溶岩の海への流入がどう変わってきているか、平常とどう違うか
- ・危険度のまとめ：プオオ火口から海岸まで危険な場所があるが、国立公園当局と市民防衛局が安全に見学できるようにしている。1) ハレマウマウ火口から放出される SO₂ ガスが子供や喘息患者などにとって危険な濃度に達していて、国立公園内で一部の道路が閉鎖されている。今後小噴火の可能性はあるがそれは事前に予測できない。2) プオオ火口からの溶岩原には流下中の溶岩があり危険。溶岩流が海に流れ込む地点では崖の崩落の可能性があり危険。
- ・海岸部での昨夜の溶岩観察結果
- ・過去 24 時間以内の溶岩流の状況
- ・過去 24 時間以内のハレマウマウ火口の状況
- ・SO₂ の放出量の各観測点での測定結果
- ・Web やテレホンサービスによる情報の入手先

5.2 ハワイ火山国立公園

Jagger Museum や Visitor Center の展示パネルは今年 2 月以降の状況に関するものが目立つところに掲げられており、ハワイ火山観測所の情報を主体に作成されている(図 26 左)。

Jagger Museum や Visitor Center のカウンターではレンジャーが先に述べた”Explore Crater Rim Drive and Chain of Craters Road という表題の A4 よりも縦長のチラシを使って観光客の質問に答えている。また、観光協会が USGS から素材の提供を受けて作った”View lava safely”のカード(図 32) が置いてあり希望すれば入手できた。

パークレンジャーは 2 箇所展示施設館内のみならず人が集まっている展望台などで何人も見かける。来訪者を相手に準備した解説ばかりでなく、どこに行けば何が見えるか、どういう装備を備えるべきか、今の火山活動状況はどうかなど、様々な質問に丁寧に答えていることが際立っており日本の国立公園施設とは大いに異なる。

A2 両面カラー印刷を折りたたんだ解説パンフレット(図 26 右) が国立公園に入域する際に入域料と引き換えに渡される。米国の国立公園全てに統一されたデザインのものである。今回入手したのは 2005 年改訂版である。地図、火山の見所の解説、公園での過ごし方の指示、動植物、原住民の解説で構成されている。これに加えて今回手渡されたのが先に述べた”For your safety, please read carefully”という表題の A6 サイズ単色片面印刷のチラシである。

ホームページ(<http://www.nps.gov/havo>)は多くの項目が準備されていて訪問する前に大人も子供もそれぞれ事前学習することができるように、訪れて見たくなるように作られている。トップ頁に今回の活動に関する短い文面(図 27)があるが、詳細情報は火山観測所などにリンクを張ってあるだけで独自情報は限られている。この頁のみは火山活動状況の推移に従って頻繁に差し替えられている。

国立公園でもテレホンサービス(808-985-6000)があり、公園内の規制や公園の閉鎖に関する情報を聞くことができる。



図 26 Visitor Center 内部にある火山活動の現況を示すボード。右は国立公園に入域する際に渡される案内パンフレット、



Hawai'i Volcanoes National Park Closed Areas and Advisories

Status of the Park: **OPEN**

Date: April 22, 2008

Time: 8:00 a.m.

Current Closures (use links to see details on closures):

- A portion of **Crater Rim Drive** is closed (between Jaggar Museum and Chain of Craters Road)
- Temporary closure of **Tree Molds** loop off of Mauna Loa Road - April 21-25, 2008
- Napau Crater, **Pu`u`O`o**, and the park's eastern boundary are closed
- **Lava delta** closure

Visitor Alert - Kilauea is currently emitting elevated levels of sulphur dioxide gas and an ash-laden fume cloud from a new vent within Halema`uma`u crater.

Hawai'i Volcanoes National Park is now open after closing briefly for visitor and employee safety April 8 -9, 2008. A shift in wind direction brought high levels of sulphur dioxide to the area, necessitating closure of the park for safety reasons.

The normal tradewind pattern has returned, blowing the sulphur dioxide and ash-laden fume cloud away from most visitor areas, allowing the park to reopen.

Crater Rim Drive will remain closed between Jaggar Museum and Chain of Craters Road.



NPS PHOTO BY N. JUDD (APRIL 18, 2008)

Fumes roil skyward from the new vent within Halema`uma`u. A light dusting of pink ash from explosion 3 may be seen to the right of the crater.(click on photo for larger version)

図 27 国立公園のホームページに見られる火山活動情報

5.3 ハワイ州ハワイ郡市民防衛局 (Hawaii County Civil Defense Agency)

市民防衛局のホームページ(<http://co.hawaii.hi.us/cd/message.htm>)は火山活動に限らず、気象災害、山火事など市民生活に影響を及ぼす可能性のある事柄についての注意情報が迅速に掲載されている (図 30)。SO₂ 濃度の危険性の評価については American Lung Association が制定した green (平常), yellow (vog に晒される行動を減らしたほうがよい), orange (yellow と同じだが SO₂ に敏感な人は屋外に出ないこと), red (屋外の活動は避けること), purple (red と同様だが市民防衛局が指示した際には避難) という 5 段階のカラーコードで表現している。

SO₂濃度のモニタリングは火山周辺の数点で実施されており、気象情報の風向から予測した火山ガスの危険度レベルマップを見ることができる。ホームページの文面は Civil Defense Hotline というテレホンサービス(808-961-8093)の原稿をそのまま文書化したものである。

Hawai'i County Civil Defense Agency

CIVIL DEFENSE AGENCY

Incident: Kilauea Volcano Eruption #11

This is a Civil Defense message.

This is an eruption update for Sunday morning, April 6, at 8:00.

The Kilauea volcano continues its activity at two locations. At Pu'u 'O'o, lava continues to flow into the ocean, with no change.

At the summit, Halema'uma'u continues emitting ash and sulfur dioxide. Hawaiian Volcano Observatory reports that the ash level concentration has been lower over the past week. Hawaiian Volcano Observatory also reports that the sulfur dioxide level has shown a steady decrease over the last days.

However, be aware that although emissions have decreased substantially, the level is still high enough for you to remain on the alert and cautious. HVO reports it is still too early to project if this downward trend will continue.

Due to the continued volcanic emissions of sulfur dioxide and ash at Halema'uma'u and Pu'u 'O'o, the following advisories are in effect:

The CODE YELLOW remains in effect for Pahala in the Ka'u district. This is due to the higher levels of sulfur dioxide in the area. Yellow code recommends individuals sensitive to be aware and cautious and avoid outdoor activity. As residents in Pahala and surrounding areas know, the air quality conditions at times gets poorer during the day (usually mid-morning) so be aware. For others, potential health effects are not expected, but all should limit exposure to sulfur dioxide. All other districts of Hawai'i are CODE GREEN. Code Green indicates no more than a trace of sulfur dioxide. As always, though, highly sensitive individuals should always be careful. Although light this morning areas of Ka'u, South Kohala, Kona, have reported occasionally heavy vog conditions for the past couple of days. Please know the American Lung Association and Department of Health recommendations.

Volcanic conditions will continue to be monitored and if any changes occur that might affect your safety you will be informed. The next regular update will be by 8:00 tomorrow morning, and sooner if necessary.

Thank you for listening.

This is your Hawai'i County Civil Defense.

図 28 市民防衛局のホームページから得られる情報の一例。この日の情報はこの後ろに Health Advisory Update と Lava Viewing Update が続いている。

5.4 新聞報道

ヒロ市内で購入できる新聞は4紙ある。国立公園が閉鎖された翌朝の各紙は1面トップがそれに準じる1面に写真付きで事態を報道していた(図29)。内容は何が起きているかの火山観測所の観測データに基づく解説、市民防衛局からの情報と様々な人々へのインタビューなどで構成されている。(火山記事の詳細は別途PDFファイルを参照)



図29 国立公園の自主避難を伝える4月9日付けの各新聞第1面の上部

5.5 KHHB TV

非常に多数のチャンネルがあり、どこでどれほどの情報が出ているのか把握できなかった。たまたま見つけたチャンネル46 **KHHB TV**はヒロのローカル局であり、天気予報の中で市民防衛局の火山情報と同じものを文字で流していた(図30)。但し、文字が小さく、宿の受像機の解像度が悪いため読み取りが難しい。

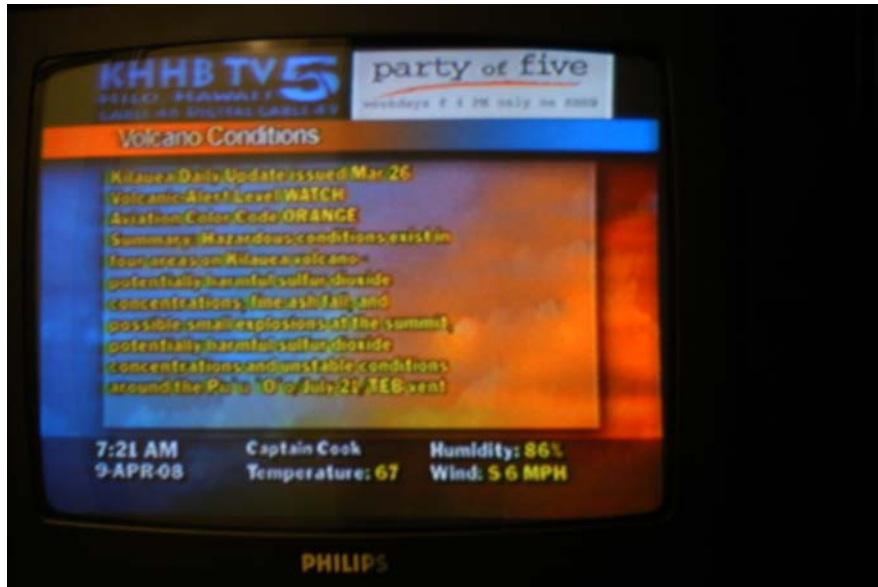


図 30 市民防衛局の火山情報も流す KHHB TV の天気予報番組

5.6 道路標識

ヒロから国立公園付近を通してハワイ島の南部に向かう州道 11 号線は幹線道路でもあり閉鎖の事態には至っていない。しかし、8 日の国立公園閉鎖という事態になり急遽太陽電池を電源とする電光掲示パネルが数箇所設置された。読み取れる情報は国立公園の閉鎖や再開予定時間であった。同じ規格のパネルは州道 130 号線のカラパナ付近に設置され（図 31）、溶岩の海への流入地点の立ち入り可能時間帯などを表示していた。



図 31 道路規制情報を流す仮設の電光掲示。電源は太陽電池。

5.7 ヒロ国際空港

空港内を歩き回って見たが、火山活動に関する特段の掲示などは見つからなかった。しかし、国立公園が閉鎖されていた 9 日には閉鎖を伝える音声案内が頻繁に流れていた。また、レンタカー会社の受付デスクには観光協会が USGS から素材の提供を受けて作った”View lava safely”のカード (図 32) が置いてあり手に入れることができた。

Information and images from USGS Fact Sheet 152-00.
<http://geopubs.wr.usgs.gov/fact-sheet/fs152-00/>

A “bench” forms as lava enters the ocean. This unstable land can collapse triggering violent explosions that reach far inland.

Unstable new land

Large areas can collapse into the ocean with little warning

Be prepared for personal hazards such as:

- Dehydration & heat stroke
- Sunburn & sunstroke
- Sprains & abrasions
- Getting lost in the dark

Visitors are **strongly** advised to take the following gear to the field for both safety and comfort:

ESSENTIAL!!!

- 2-3 quarts (or liters) per person
- Sturdy closed-toe boot or shoe
- Flashlight (1 per person)
- Sun hat
- long pants
- Sunscreen (Spf 30)

Dial 911 for emergencies

Sponsored by:
 DESTINATION HILO
 HAWAII TOURISM AUTHORITY
 HAWAII COUNTY

VIEW LAVA SAFELY
What are the volcanic hazards where lava enters the sea?

- Bench collapses can kill.
- Tephra jets and coastal lava fountains hurl hot lava inland.
- Steam blasts toss rocks up to 300 feet in the air.
- Acid fumes and glass particles can irritate eyes and lungs.
- Scalding waves burn.

Stay inland from ocean/lava contact.



図 32 観光協会が USGS から素材の提供を受けて作った”View lava safely”のカード

6 観光客の会話

国立公園内にはレンジャーが至る所におり、安全パトロールと観測、観光客へのガイドを同時に行っていたのが印象的であった。観光客に少しでも噴火現象を知ってもらい、よく見える場所で、それを体感してもらいたいという思いが感じられた。まだ20歳台前半とみられる若いレンジャーも観光客に囲まれ、得意げに解説をしていた。

観光客もレンジャーのユニフォームを見ると、次から次へと疑問を投げかけ、レンジャーが解説していると、すぐに人だかりができ、みんな興味津々な様子が伝わってきた。日本とは違ってレンジャーの存在と役割が良く知られているようだ。ただ景色を見るだけではなく、その根底にある知識とともに景色を体感するというのが、本来の自然観光なのだと改めて感じた。

ビジターセンターやオーシャンエントリーなどの観光客が集まる場所で、ICレコーダを使って、観光客の会話を録音した。多くは屋外での録音となったため、聞き取りづらい箇所が多く、なかなか思うように記録できなかったが、比較的クリアにとらえることができた3つのシチュエーションでの会話を以下に示す。

【SITUATION 1】 4月7日 16:30 ビジターセンター内カウンターにてパークレンジャーと観光客

Visitor 1: 火口を見たいのだが、どこに行けばよいだろうか？

Ranger: 今日はジャガーミュージアムまで開放している。ミリタリーキャンプの門を通過して行くことができる。もちろん、車で行けて、ここから10分位です。

V2: 観光に来たんだが、どこか面白い場所はあるか？

R: どのくらい時間がある？

V2: 1時間程度で帰って来られるくらいがいい。

R: (後ろにあるボードを示しながら) 今日はジャガーミュージアムでハレマウマウ火口の噴煙を見学することができるので、そっちはどうだろう。途中でスチームベントがあり、水蒸気が上がっている場所もある。ハレマウマウ火口では、最近噴煙が上がるようになり、風向きによって、ジャガーミュージアムまで行けないこともあるので、今日はちょうど開いていて、ラッキー。どうだろう？

V2: パーフェクト。どうもありがとう。

R: どういたしまして。楽しんで。

(何人か同じ質問が集中したため、Rangerは入り口で配布しているビラを示しながら、)

R: このビラでは、火口周回道路はミリタリーキャンプまでしか行けないように書いてあるが、風向きが良いときは、ジャガーミュージアムまで開放している。今日はジャガーミ

ミュージアムまで行くことができるが、噴煙には有毒なガスが含まれているため、もし風向きが変わった場合などは、撤退してもらうことがあるかもしれない。そのときは、レンジャーの指示に従うように。

【SITUATION 2】 4月7日 17:00 ジャガーミュージアムにて観光客とレンジャー

V：今、噴煙を上げているが、今後、噴火の心配はないのか？

R：その質問に適切には答えられないが、今年に入って、しばらく落ち着いていたハレマウマウ火口から水蒸気が上がり始めたのは、マグマが近くにある証拠である。USGS が監視を続けており、何か変化が起ればすぐに対応できるようにしている。

同じ場所で、ジャガーミュージアムにてビデオ撮影している観光客と一般観光客の会話

V1：どこから来たの？

V2：ロスから。

V1：俺はカナダから来たんだ。ここが大好きで、噴火が始まったというから、見に来たんだ。

V2：ずっとここにいるの？

V1：3月の初めからずっとここに来ているよ。噴火しないかと思ってね。1983年のときも来ていたんだ。・・・(以降、聞き取れず)・・・

【SITUATION 3】 4月8日 14:50 カラパナ付近の溶岩流入地点にて日本人観光客同士

V1：うわー、すごい。あんな海の中で噴火しているの？

V2：違うよ。溶岩が海に流れ込んでいるんだって。

V1：それであんなに煙がでるの？

V2：水が何千度の溶岩に触れるから、急激に水蒸気になって上がってるんだって。

V1：ちょっと遠いね。

V2：あっちに行ってみよう。

7 その他の情報収集

7.1 遊歩道施設の状況

今回の調査のついでにエコミュージアムの参考情報として国立公園内外のトレイル施設のうちまだ訪れたことのない場所を現場で確認する予定でいた。しかし、2日間の公園閉鎖の影響を受けて予定した箇所に入れず、現場を見たのは国立公園内の Kilauea Iki 火口を巡る Crater Rim Trail の一部と Tree Molds であり、特段の新たな収穫は得られなかった。図 33 左は Crater Rim Trail の入り口にある道しるべで国立公園内の共通仕様になっている。トレイルは容易にすれ違いができる幅を確保しており、倒木は片付けてある (図 33 右)。

Tree Molds も国立公園区域内にあるが、州道 11 号の北側、マウナロアに向かう登山道にあり、公園入域料の対象区域外である。ここでは乗用車の乗り入れが可能で、柵や屋根が付き視界を遮る看板パネルがある (図 34 左)。また整地して芝生を張ったり、樹木を間引きした形跡があり、自然保護に細心の注意を払った現在とは異なる発想で作られている (図 34 右)。



図 33 Crater Rim Trail 入り口の標識とトレイルの状況



図 34 人工の手が加わった Tree Molds の施設。1970 年代頃のスタイルである。

7.2 観光ヘリコプター

ヒロを起点にキラウエア火山などを見る観光ヘリコプターは3年前と同じく4社が空港で営業している。飛行コースも機材も特段の変化はない。我々が利用した大手の Blue Hawaiian Helicopter 社のヘリコプター (図 35 左上) はインターネット予約が可能となった (<http://www.bluehawaiian.com>)。搭乗者名と身長・体重、搭乗希望日付と午前か午後かを入力すると、割り当てが返答されてくる仕組みとなっている。インターネット予約は割引料金が適用される。従来と同じく電話予約や直接カウンターに行き空席待ちをすることも可能である。

飛行コースは滝、マカデミアナツツの農園、プオオから海に向かって溶岩原で新鮮な溶岩流 (図 35 下) を見てから海への流入地点 (図 35 右上) を見て空港に戻る 45 分コースである。キラウエアカルデラ上空は少なくとも 1996 年以降は飛行規制がかかっているため飛ぶことが出来ない。乗客は 6 名乗れるが、搭乗者の体重から割り出した座席指定のため、展望の利く窓側の席が当たる確率は 50% である。飛行中にはヘリ内外の 4 台のビデオカメラを使って撮影しており、その DVD は降りてから予約すると 30 分待ち程度で入手できる。



図 35 上右：上空から見た溶岩の海への流入。下左：Lava river channel、下右：流下中のアア溶岩。
4月9日午前10時過ぎに撮影。

7.3 ハワイ火山の恵み

ハワイ島は 5 つの楕状火山からなる複雑な地形と北東の貿易風の影響を受けて地域により極端に降水量の違いがある。こうした風土を反映して火山景観ばかりでなく、火山地形に関係した水と農産物の恵みがある。

島の北東部、とりわけマウナケア火山とコハラ火山の風上側斜面は降水量が多い。ヒロ近郊のマウナケア山麓は年間 6000mm を越える降水量の地域がある。そのため、山麓には湧水地が多く、湧水を詰めたペットボトル (図 36 上左) がスーパーマーケットで手に入る。キラウエア火山とマウナロア火山に挟まれた高原はさほど雨量が多くなく、ワイン農場がある (図 36 上右)。ヒロ近郊のマウナロア火山山麓には年代が比較的古いために土壌が発達した地域にマカデミアナッツの農園が作られ、ハワイ有数の観光土産品となっている。工場と直売店は公開されている (図 36 下)。コナコーヒーの農園は更に雨量の少ない島の西側フアラライ火山の山麓のコナ地区にある。



図 36 ミネラルウォーター、ワイナリー、マカデミアナッツの工場と農園

7.4 イミロア天文学センター

マウナケアの山頂に日本のスバル天文台を含む各国の天文台群がある。農科大学から出発したハワイ大学ヒロ校には天文台施設とタイアップした天文学科が理学部の中に設置されている(<http://www.uhh.hawaii.edu/academics/astronomy/>)。関連施設としてキャンパスの外れにイミロア天文センターがある。一般公開された博物館機能を備えており、天文ミュージアム、プラネタリウム、そして屋外に植物園がある(図 37)。日本語のオーディオガイドを無料で貸してくれる。9:00-16:00の間開館しており、月曜日は休館である。

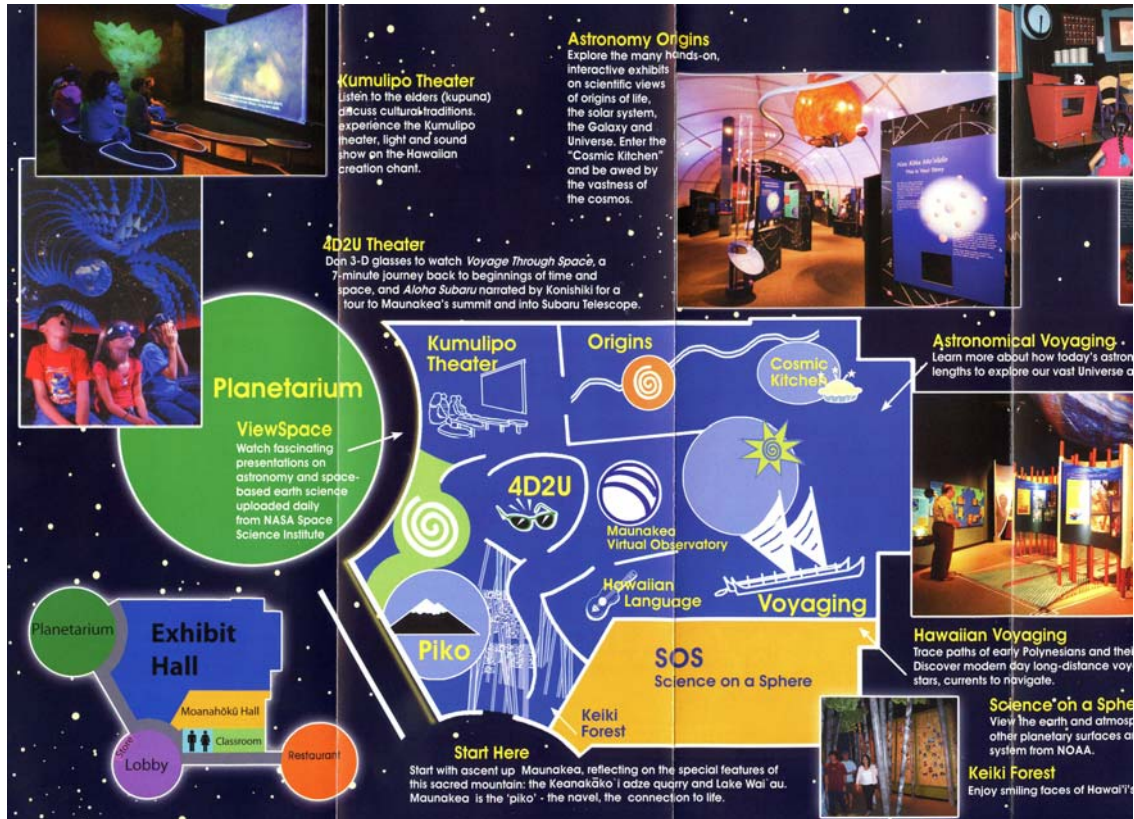


図 37 イミロア天文学センターの案内図

7.5 日本人を対象とした火山観光の動き

前回この島を訪れた 2005 年 1 月当時と比較して目立ったのは日本人相手の観光産業が目立ち始めたことである。空港に多数置いてある観光チラシや無料雑誌、無料新聞の中に年 2 回刊行 70 頁程度の日本語の無料情報誌 4 号(図 38 右)があった。広告を集めた従来からのものとは異なり自主編集した有料でも売れそうな観光案内誌である。広告頁には日本人ガイドによる火山ツアーと星のツアーが出ている。カラパナ付近の溶岩流入地点ではこのツアーと思われるマイクロバスから若い世代が主体の日本人が降り立っていた。

7.6 Environmental Designs 社の地図

キラウエア火山やハワイ島の地図は従来、米国地質調査所、ハワイ火山国立公園、そしてハワイ大学が作成したものが国立公園のビジターセンターや Jagger Museum, Volcano House で販売されていた。新たに Environmental Designs 社が 2007 年に制作した Hawaii Island Atlas and Maps (図 38 左) が \$6.95 で販売されているのを見つけたので購入してみた。サイズは 51x69cm、両面カラー印刷で 10.2x23cm のサイズに折りたたんだものである。片面はハワイ島の全体図とその周囲にヒロ市街地など 10 地区の拡大図が配置してある。もう 1 面は折りたたんだ際の表紙と裏表紙を除いて 6 つに区分して、解説付きの 6 通りの地図、Cultural resources map, translated place name, geologic map, Hawaii Volcano National park, Hawaii's climate, Kilauea Caldera が配置されている。従来の地図と比較して外来者が必要とする地理情報満載の優れたものである。

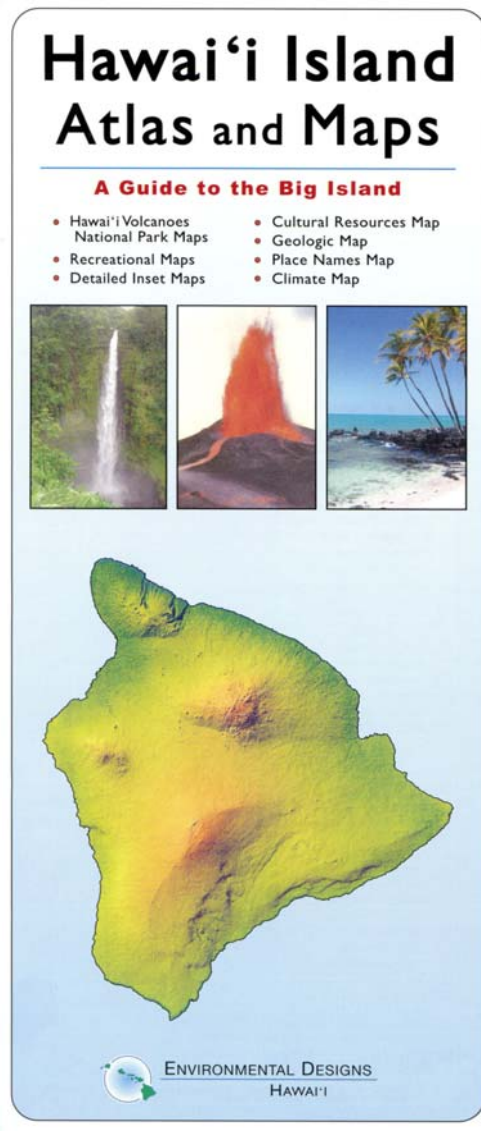


図 38 左：Environmental Designs 社の地図の表紙、右：日本語の観光情報誌。

8 まとめ

今回実施した 5 泊 6 日の出張ではたまたま国立公園の閉鎖と再開という事態が入ったため、関係機関の緊急対応の動きや報道を現場で確かめることが出来た。インターネットでの情報収集結果も含めて、火山観光及び防災対策に関する当局の姿勢は日本とは決定的に違っていると判断した。すなわち、

- 1) 火山の観測当事者であるハワイ火山観測所、国立公園、そして地元行政の市民防衛局や道路部局それぞれの役割分担が明確であり、情報の共有と迅速な機関連携が取れていること、
 - 2) 観測情報や気象情報に応じて公園閉鎖と自主避難や解除が速やかに決まり、その情報が国立公園を訪れた観光客や市民に流れること、
 - 3) 国立公園の内外で来訪者に生の火山活動状況を見せる努力を尽くしていること、
- である。これらは日夜観測を行い、その中で市民に役立つ情報を公開しているハワイ火山観測所の研究スタッフの努力と市民のニーズにあった啓発活動に奉仕することを念頭に置いた国立公園レンジャーの仕組み、市民の安全を考えた対策を迅速に実行する市民防衛局により支えられている。

【内容に関するお問い合わせ先】

特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構 宇井忠英

E-mail ui@npo-cemi.com

キラウエア火山 2008 年活動への対応

—火山災害地域における観光資源と防災広報の事例調査—

平成 20 年 4 月 発行

企画・制作 特定非営利活動法人環境防災総合政策研究機構

東京本部 〒160-0011 東京都新宿区若葉 1-22 ローヤル若葉 505 号

TEL : 03-3359-7971 FAX : 03-3359-7987

北海道支部 〒060-0001 札幌市中央区北 1 条西 8 丁目 2-39 日宝大通ビル 8F

TEL : 011-271-2663 FAX : 011-204-7367

関西支部 〒665-0072 兵庫県宝塚市千種 3-7-4

TEL : 0797-74-5601 FAX : 0797-74-5601

URL <http://www.npo-cemi.com/>
