

地質も学べる展示館 — 支笏湖ビジターセンター —

杉原光彦¹⁾

産業技術総合研究所つくばセンターに併設されている地質標本館では地質学全般を学べる。国内外には他にも地質系博物館がある（例えば、田中・ユン、2015）。その一方で、たまたま入った展示館・博物館で地質も学べることがある。支笏湖ビジターセンターがそうだった。北海道苫小牧市に度々出張するが、市内はもちろん近隣の宿泊施設が軒並み満室で8泊の出張期間中に4か所への移動を強いられたことがあり、宿泊検索サイトでやっと見つけた支笏湖畔の宿泊施設にも2泊した。せっかくの機会だから支笏湖畔を散策しようと、建ち並ぶ土産物屋の前を通りぬけて湖畔に向かって歩いた。支笏湖は日本で8番目に面積が大きく2番目に深い湖である（第1図）。土産物屋を背にすると目の前には静謐な自然が広がる。周囲の山々を含

めた湖のたたずまいは雄大でありながら神秘的な美しさがある（第2図）。人の気配に振り返ると団体客が近づいてくるとが見えた。湖を前にして一様に感嘆の声をあげた、その声で彼らが中国系の観光客であることを知った。湖畔の説明用看板は四か国語（日本語・英語・中国語・韓国語）で表記されているので、正面やや左の風不死岳、その左横の樽前山が火山であること、支笏湖自体は大噴火によって陥没してできた言わば負の巨大な火山体であることを、恐らくは火山にあまりなじみのない中国系の人々も知ることができる。ただし、これだけでは噴火活動の変遷まではわからないだろうし、恵庭岳の説明には疑問があると思いつつながら湖岸を後にした。宿に戻る道すがら三角形の大きなガラス窓が印象的な木造建物に気付いた（第3図）。それは



第1図 位置図。支笏湖ビジターセンターは支笏湖東岸にある。恵庭岳，風不死岳，樽前山は、ほぼ一直線上に並ぶ（地理院地図 <http://maps.gsi.go.jp> に加筆）。

1) 産総研 地質調査総合センター 地図資源環境研究部門

キーワード：支笏湖ビジターセンター，支笏火山，樽前山，カルデラ，破局噴火



第2図 支笏湖東岸から西南西方向の眺め。中央やや左側に風不死岳，その左側に樽前山の溶岩ドームが見える。

支笏湖ビジターセンターだった。ビジターセンターとは、自然公園法施行令第1条第9号に掲げる博物展示施設に該当しており、「主としてその公園の地形、地質、動物、植物、歴史等に関し、公園利用者が容易に理解できるよう、解説活動又は実物標本、模型、写真、図表等を用いた展示を行うために設けられる施設をいう。」と定義されている（ビジターセンターについて、https://www.env.go.jp/nature/ari_kata/shiryoku/031010-7.pdf, 2015年10月1日確認）。

支笏湖ビジターセンターの館内に入ると正面には3頭のヒグマの剥製展示があった。その右手奥には高さ3m以上の木柱が並び、「支笏地史への旅」という表示が目につく（第4図）。木柱には支笏湖40,000年前、風不死岳20,000年前、恵庭岳13,000年前、樽前山9,000年前と、火山活動年代の遷移が大きい文字で順番に示される。その柱に沿って進むとクリスタルジオラマと呼ばれる半透明の支笏湖周辺の地形模型があり、その上方では3方向に向けた画面に同じ番組が映っていた（第5図）。解説の進行に応じて、半透明のジオラマを下から照射する色が変わるしくみも人目を惹く。「カルデラシアター」と呼ばれる番組の起動スイッチはタイ語を含む6つの言語から選べる。私が入った時は4人の先客が時々クリスタルジオラマに手を触れながら中国語の説明にうなずいていた。中国語による番組終了後に私が日本語を選択して再開してみると、解説は「支笏カルデラの成り立ち」から始まった。約40,000年前に緑色の大地の中で噴火活動が始まり、高さ45,000mに及ぶ噴煙が東に流れて大量の火山灰を降らせる。大規模な火砕流が発生して周囲の谷を埋め尽くしていき、火砕流が出た跡の大地は陥没して湖ができる。湖が巨大な火山活動の痕跡であることがよくわかる。巨大噴火活動のあとには順次、風不死岳、恵庭岳、樽前山の火山活動が一直線に並ぶ配置で起こり、支笏湖の形状は風不死岳と恵庭岳の山体が付加されたために円型から現在の鞠型になったというところで、地質以外の話題に転じ



第3図 支笏湖ビジターセンターの外観。建物の左側に大きいガラスの三角窓がある。

る。湖畔にあった説明看板だけでは理解しにくい火山活動の変遷がよくわかる説明となっており、とりわけカルデラ形成過程がアニメーションによってわかりやすく説明されていることを好ましく思った。日本語以外の説明も選択できるので、火山活動とはなじみの薄そうな国々、タイや中国の人々にもスケールの異なる巨大なカルデラ噴火活動について印象付けられるだろう。

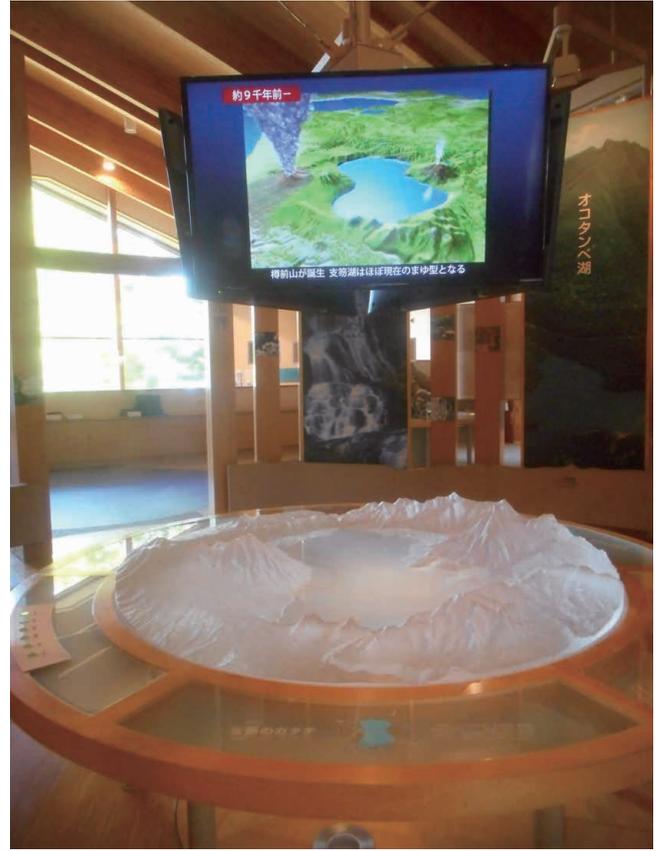
クリスタルジオラマの隣のエリアには樽前山の溶岩ドーム成立の展示、各種火山噴出物のサンプル、柱状節理の大きい写真があり、そして「苔の洞門」と呼ばれる火砕流堆積物の浸食跡については、少し離れた壁を広く使った高さ9mの実物大グラフィック展示がある。火山堆積物の地層模型と「いろいろな石」サンプル展示の間を歩き来しながら親子が会話している様子が微笑ましかった。ほかには千歳鉱山の金鉱石や樽前山防災マップや、「自然エネルギーの活用」として館内での地中熱利用システムの説明図もぬかりなく展示されていた。地質に関する展示が全体の半分を占めているのだろうか、ビジターセンターの定義にあるように動植物や歴史の展示もある。こうした盛りだくさんの内容がクリスタルジオラマを中心にコンパクトに効率



第4図 支笏湖ビジターセンター内部。支笏地史の展示。左側奥にクリスタルジオラマが見える。

よく配置されている。外を歩いていて目に付いた大きい三角ガラスを通して展示室に注ぐ外光も効果的だった。

クリスタルジオラマでのカルデラシアターとは別にレクチャールームでは150インチの大画面による映像説明がある。これも多言語対応らしい。受付で映像スケジュールを聞くと、随時放映するとのこと、すぐにも始めてくれるという。恐縮しながらも最前列に陣取り、大画面を一人占めで堪能した。内容はカルデラシアターと重複する部分もあったが、大画面の効果は圧倒的で、特に樽前山に設置した固定カメラや空撮による支笏湖の四季の変遷の美しさは際立っていた。レクチャールームを出てラウンジから三角窓の外を眺めると、緑豊かに繁った葉の間に青い湖面が見えた。木々の多くはカエデ科なので、秋になれば葉は色づき、やがて落葉すれば窓から湖面全体が見通せるだろう。樽前山の特徴的な溶岩ドームはギリギリ見えるかどうか微妙な角度だが、風不死岳と恵庭岳の山容は確実に見えるはずだ。冬になれば一転してモノクロームの世界になる。不凍湖として知られる湖面は鈍色の水を湛え、周囲の雪景色との対比が美しいことだろう。晴天の日は湖面が青鈍色に光り、雪の上にはキタキツネの足跡が点々と続いて



第5図 クリスタルジオラマ展示。映像は、支笏火山でカルデラ湖ができた後に、風不死岳、恵庭岳の火山活動があり、その後樽前山の火山活動が始まった場面。

いるかもしれない。風が吹き、雪が舞ってくれば、大きい窓から空を見上げると浮遊していく気分になるだろう。ドビュッシーの音楽が聞こえるようだ。寒々とした風景を暖かい室内から眺めるのも気持ちのいいものだろう。そして春になれば、日ごとに若葉が湖面を隠していく....実際には緑の葉の隙間から湖面が見えるだけだが、大画面で見た四季の映像の記憶の働きで、窓の外の四季の移り変わりも空想して楽しんだ。

出張から帰ったあとで支笏湖ビジターセンターでの展示内容を復習した。復習と言ってもカルデラ火山については展示を見て思い出した本の再読である。火山学者が一般向けに書いた新書(高橋, 2008)だ。最近10万年間で最大の火山噴火は71,000年前にインドネシアのトバ火山で発生した。この噴火によって人類の総人口は1万人以下にまで激減し、人類は種としての存在の危機に陥った。火砕流直撃のあとの火山灰に加えて、成層圏高く舞上がった硫酸エアロゾルによる北半球での10度の気温低下は6年間続いたためだ。仮に今、発生すれば、大規模火砕流による直接の犠牲者は数百万人を超え、その後2週間程度でタイ南部までが厚い火山灰に覆われることで農業は壊滅

的な打撃を受け、被災者は20億人規模にもなりうる。噴出量が $3,000 \text{ km}^3$ の規模の噴火がトバ火山で再発する可能性はまだ小さいが、米国のイエローストーンでは同規模の噴火発生の可能性が警戒されている。40,000年前の支笏火山の噴火は噴出物総量がトバ火山に比べて一桁小さい 300 km^3 だが、現在ならば札幌市を含む道央の広いエリアが火砕流に直撃される。日本には、この支笏火山クラスのカルデラ火山は北海道・東北と九州に存在するが、九州で発生した場合には火砕流が及ぶ範囲は同規模でも火山灰の影響範囲が大きい。偏西風によって関東地方も火山灰に厚く覆われるので日本埋没の危機となるし、経済的な影響は世界に及ぶ。仮に2桁小さい 5 km^3 規模の噴火であっても、発生場所が人口密集地あるいは経済活動の中心に近ければ、影響は世界に及ぶ恐れがある。噴出量が 30 km^3 以上のカルデラ噴火を破局噴火として数えると日本での発生頻度は7,000年に1回の割合である。前回の破局噴火の発生は7,300年前であることから多くの火山関係者は破局噴火について危機感を抱いている。以上が高橋(2008)の概要と言えらるだろうか。

7,000年に1回という頻度の災害に対する心構えは難しい。東日本大震災が発生する前、専門家は1,000年に1回の頻度の津波の発生を危惧していた(宍倉ほか, 2009など)が、その危機感は社会全般には受容されていなかった。大きい犠牲と引き換えのようにして大地震に伴う津波災害が現実的課題として認識されてきたように思える。カルデラ噴火には大規模火砕流が付随するが、火砕流という言葉が一般に理解されるようになったのは1991年雲仙火山噴火(山田, 1993など)以降だろう。雲仙火山噴火の噴出物総量は 0.3 km^3 以下で、破局噴火に比べて規模ははるかに小さいが、それでも犠牲のインパクトは大きかったのだ。守屋(1992)は「火砕流について、その堆積物の観察、文献、写真から自分なりのイメージを組み立てていました。その後30年たった1991年に初めて雲仙岳で火砕流をみて、案外驚かなかったのは、また初めて見たようには思えなかったのは、すでに頭の中にイメージができていて、それがあまり現実と違っていなかったから」と述べている。同じ内容を、ご本人が研究集会で淡々と話されたのを聞いて強い印象を受けた記憶がある。しかし専門家は理解していても、一般社会に理解されていないと噴火予測情報の出し方は難しい。高橋(2008)は破局噴火活動への警戒をめぐって1980年頃に米国で起こった事例を紹介している。静穏だったロングバレーカルデラ地域で急に地震活動が活発になり顕著な隆起も起こって噴火の兆候の可能性が危惧されたことから米国地質調査所が初期的

な警戒情報を出した。しかしカルデラ火山の認識が無い住民達の反発から政治力も働いて警戒情報は撤回された。オオカミ少年のような扱いを受けた火山専門家達の無念さを見ると胸が痛む。災害予測情報が風評被害ととらえられてしまうと経済活動との折り合いは難しい。

発生確率が低い災害については現実的な課題と感じられずに、発生を心配することは杞憂として見過ごされがちだ。杞憂という言葉は、起こりえない天体衝突を心配する取り越し苦労という意味だとすれば、それは実は杞憂ではない。低確率ながら長い地質学的時間の間には天体衝突も必ず起こる。トバ火山級の噴火も同様だ。高橋(2008)の執筆のきっかけは、九州での破局噴火を描いたSF小説(石黒, 2002)の内容が専門家から見ても極めてリアリティがあったためである。想定された噴火の規模は40,000年前の支笏カルデラ噴火に近い。小説では噴火を予測していた首相が噴火後の復興作戦を用意していた。しかし、これは広く公表された噴火警戒情報の対応とは別だ。

日本では噴火警戒レベル(気象庁, http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/level_toha/level_toha.htm, 2015年10月26日確認)が運用されている。噴火警戒レベルの話題がニュースで報道されることも多くなった(活断層・火山研究部門, 2015など)。2014年御嶽山噴火(中野ほか, 2014)の多くの犠牲に対しては、噴火警戒レベルの妥当性が議論になった。一方で噴火ハザードマップも普及しつつある。苫小牧出張中にたまたま見たTV番組では有珠山噴火に対するハザードマップが2000年有珠山噴火(川辺ほか, 2000)を機に住民に受容される過程が紹介されていた。支笏湖ビジターセンターには樽前火山ハザードマップが展示されていた。

破局噴火クラスとなると、規模が大きすぎてまだ対応は難しいのではないと思う。まずはカルデラ噴火に対する理解が広がることが重要だ。そのためには支笏湖のような実物を見てビジターセンターでの解説で学ぶというのは有効だと思う。日本ではカルデラという言葉を知っている人は多いと思うが、ビジターセンターの日本語による重層的な説明は理解を深めるのに役立つだろう。火山になじみが薄い国の人々は多国語対応の説明によってカルデラ噴火というものを認識できるだろう。破局噴火の影響は世界に及ぶし直接の被害は一国では支えきれないから、国際的に理解が広がることの意義は大きいと思う。

「支笏地史への旅」に関連しては、産総研が発行した樽前山火山地質図(古川・中川, 2010)の解説を読むと、展示内容にあった火山活動年代との数値の違いが気になった。火山地質図の筆頭著者の古川さんとは以前イタリ

文 献

アのブルカノ火山と一緒に調査した（古川ほか，2001；杉原ほか，2001）。その気安さから展示の表現「支笏湖40,000年前，風不死岳20,000年前，恵庭岳13,000年前，樽前山9,000年前」について質問してみたら，すぐに返信があった。「いずれの火山も複数回の噴火がありますので，リストのようであれば，非常に短期間に一気に火山ができたかのように誤解されていないか，心配です。特徴的な噴火の年代という意味ならわかります。支笏4万年前，樽前9千年前は問題ないと思います。風不死は以前から年代不詳で，地形的に支笏より若く，恵庭より古いことから大体2万年前という推定だったと思います。恵庭は1万5千年前というのが活動初期の噴出物の年代でしたが，年輪年代補正によって古くなりました。」なるほど。展示内容の疑問点は画竜点睛を欠くということではないが，最新の知見として産総研発行の樽前山火山地質図を展示，あるいはネットで参照しやすいようにしておけば完璧だ，と思ったが，その提案は産総研職員として，いささか手前味噌だろうか？

支笏湖ビジターセンターは夕方5時半まで（11-3月は4時半まで）開館しているので便利だ。湖畔の宿の宿泊者ならば徒歩で行ける。入場料は無料だが，湖畔駐車場を利用する場合は，協力金として410円支払う必要がある。「駐車場の料金は公園施設の維持管理に使われます」とのこと，確かに湖畔一帯はきれいに管理されていた。

謝辞

展示で学ばせていただいたことについて，まずビジターセンターの関係者に感謝したい。利用した支笏湖畔の宿泊施設とは支笏湖ユースホステル（YH）である。ここは日本最古のYHである。大学生当時以来のYH利用だったが，和室を占用するという選択肢があり，通常の出張時と同様に機器調整，データ処理作業もできた。快適な宿泊の場を提供していただいた上に，結果的に支笏湖ビジターセンター訪問の機会も得られたことについて支笏湖YHに感謝します。

- 古川竜太・中川光弘（2010）樽前火山地質図。日本の活火山，産業技術総合研究所地質調査総合センター，7p，https://gbank.gsj.jp/volcano/Act_Vol/tarumae/text/exp15-1.html（2015年10月26日確認）
- 古川竜太・中野 俊・大熊茂雄・杉原光彦（2001）クラテールを訪ねて—イタリヤ，ブルカノ火山の地質調査—。地質ニュース，no. 559，32-40。
- 石黒 耀（2002）死都日本。講談社，東京，520p。
- 活断層・火山研究部門（2015）口永良部島火山の噴火に関する情報[2015年5月29日]。GSJ地質ニュース，4，221-224。
- 川辺禎久・風早康平・宝田晋治・総合観測班地質グループ（2000）2000年3月31日有珠山噴火。地質ニュース，no. 548，1-2（口絵）。
- 守屋以智雄（1992）火山を読む。岩波書店，東京，270p。
- 中野 俊・及川輝樹・山崎誠子・川辺禎久（2014）御嶽山，2014年9月の噴火（速報）。GSJ地質ニュース，3，289-292。
- 穴倉正展・藤原 治・澤井裕紀・藤野滋弘・行谷佑一（2009）沿岸の地形・地質調査から連動型巨大地震を予測する。地質ニュース，no. 663，23-28。
- 杉原光彦・大熊茂雄・中野 俊・古川竜太（2001）ブルカノ島での重力調査。地質ニュース，no. 559，25-31。
- 高橋正樹（2008）破局噴火，秒読みに入った人類滅亡の日。祥伝社，東京，244p。
- 田中 剛・ユンリーナ（2015）地質系博物館の紹介—韓国天然記念物センター—。GSJ地質ニュース，4，313-314。
- 山田スミコ（1993）地元住民の見た雲仙普賢岳1990年～噴火活動（その1）。地質ニュース，no. 466，18-24。

SUGIHARA Mituhiko (2016) Visit to a museum, where we can study geology - Lake Shikotsu visitor center - .

(受付:2015年10月28日)