

GSJ 地質ニュース

GSJ CHISHITSU NEWS

～地球をよく知り、地球と共生する～

2012

4

Vol.1 No.4

特集：地質情報展 2011 みた



この写真は GSJ 地質ニュースへの掲載に限って使用許諾を受けており、CC-BY の対象外です。© 2012 Asako Saito

口絵

茨城の地史	地質標本館	97
茨城の花こう岩	長 秋雄・地質情報展事務局	98～99
地質の日ポスター	地質標本館	100

特集：地質情報展 2011 ひと

「地質情報展 2011 ひと」の概要と地質情報展の過去3年間の来場者	田辺 晋	101～103
地質情報展 2011 ひと「Geotoy で遊ぼう！」ブース出展報告	吉川 秀樹・七山 太	104～106
地質情報展 2011 ひと 体験コーナー —自分だけの化石レプリカを作ろう！！— 芝原 暁彦・利光 誠一・中島 礼・中澤 努・坂野 靖行 辻野 匠・菅家 亜希子・宮越 昭暢・坂田 健太郎		107～108
地質情報展 2011 ひと 体験コーナー —地学クイズ—	坂野 靖行	109～110
地質情報展 2011 ひと ふるさとの石 茨城の花こう岩 —日本の近代化を築いた石たち— 長 秋雄		111～114
「地質情報展 2011 ひと」におけるキッチン火山実験「小麦粉噴火による火山の成長」のレシピ 大石 雅之・松島 喜雄・田中 明子・西来 邦章		115～119

連載企画

露頭の風景 写真家の視点／地質屋の視点	齊藤 麻子／及川 輝樹	120
---------------------	-------------	-----

ニュースレター

第7回アジア海洋地質会議（インド，ゴア）報告	斎藤 文紀	121～122
第19回GSJシンポジウム 「社会ニーズに応える地質地盤情報—都市平野部の地質地盤情報をめぐる最新の動向—」開催報告	第19回GSJシンポジウム事務局	122～124
アジア地質情報ワークショップ報告	脇田 浩二・松岡 昌志・Joel Bandibas・大野 哲二	124
第1回アジア太平洋大規模地震・火山噴火リスク対策ワークショップ(G-EVER1)開催報告	宝田 晋治	125～127
平成23年度全国科学博物館協議会総会および第19回研究発表大会参加報告 芝原 暁彦・下川 浩一・角井 朝昭		127～128

表紙説明

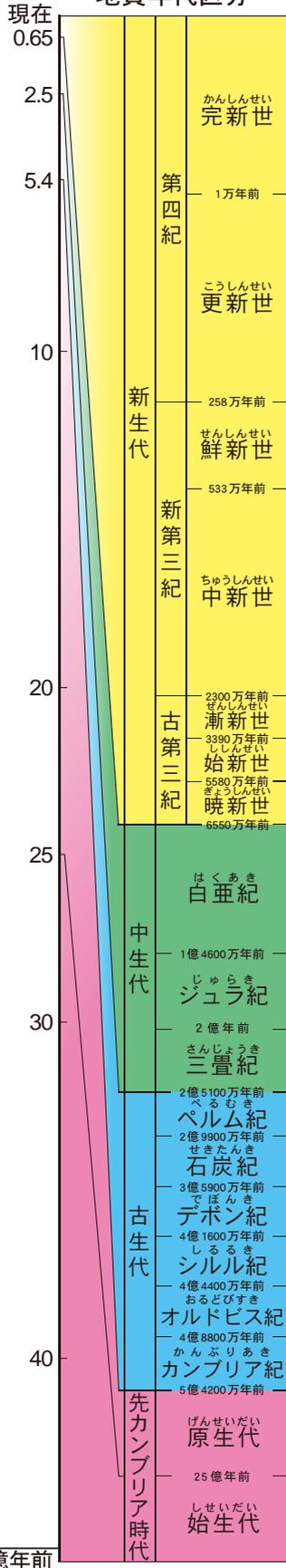
西盛の露頭（齊藤 麻子氏撮影）：
神戸市西区押部谷町西盛の丹波層群の露頭。露頭後ろに走る電車は神戸電鉄。（詳しくは120ページへ）。

Cover Page

Exposure in Nishimori at Nishiku, Koube City, Japan (Photo by Asako Saito)

茨城の地史

地質年代区分



島弧の時代

日本の土台となった地層が大陸東縁でできた時代

霞ヶ浦の形成
つくば市周辺の
ナウマンソウ
下総層群（古東京湾）
多賀層群
男体山火山角礫岩 ①（日本海拡大時の火山活動）
浅川層（熱帯～暖温帯の貝類・植物化石）
北田気層，九面層 ②
白土層群
湯長谷層群

白水層群
大洗層（陸成層，植物化石）
筑波山花こう岩類 ③
那珂湊層群 ④（海成層，アンモナイト化石）
阿武隈深成岩類
八溝深成岩類
筑波山から八溝山にかけてのジュラ紀付加体
（海洋プレート上の堆積物）
一部変成
日立古生層（堆積岩とそれに付随する玄武岩）
大雄院花こう岩類 ⑤
日立変成岩類（日本最古の地層）



① 男体山火山角礫岩（袋田の滝）



② 九面層（五浦海岸）



③ 筑波山花こう岩類



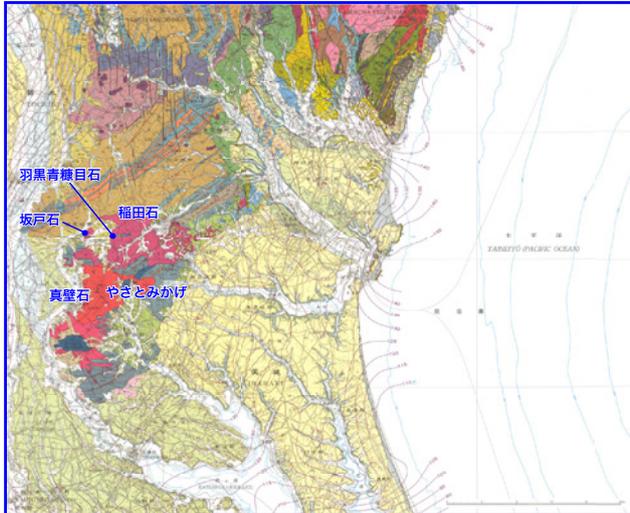
④ 那珂湊層群



⑤ 大雄院花こう岩類（日立鉾山）

ふるさとの石 茨城の花こう岩 -日本の近代化を築いた石たち-

20万分の1地質図幅 水戸(第2版)



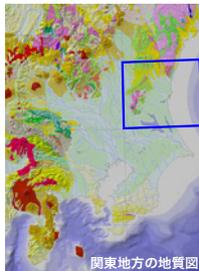
笠間市と桜川市に分布する花こう岩の特徴

- ① 石材として良質である
- ② 東京から最も近い位置にある

水戸線の開業(明治22年、1889年)により、東京への輸送手段を得た茨城の花こう岩は、東京を始めとする関東地方での多くの近代建築や、電車軌道敷石・道路舗装・橋・河川工事などの社会資本整備に使われました。右のパネルをご覧ください。

茨城の花こう岩は、「日本の近代化を築いた石」と言えます。

日本最大の平野である関東平野の地質は、未固結で強度の小さい堆積岩です。これらの堆積岩を建築物や土木構造物に使うことはできません。江戸城築城では、遠く、伊豆半島の安山岩(小松石)が船で運ばれました。



関東地方の地質図

茨城の花こう岩が築いた社会資本

- 1895年(明治28) 旧司法省
- 1902年(明治35) 三井銀行本店
- 1908年(明治41) 東京鉄道株式会社軌道工事
- 1911年(明治44) 日本橋
- 1911年(明治44) 鬼怒川水力電気株式会社(栃木)
- 1912年(大正1) 東京市電軌道工事
- 1912年(大正1) 京王電気軌道工事
- 1913年(大正2) 鍛冶橋
- 1914年(大正3) 東京駅
- 1914年(大正3) 笛吹川改修工事(山梨)
- 1920年(大正9) 明治神宮表参道跨線橋工事
- 1921年(大正10) 稲田神社大鳥居と参道(茨城)
- 1923年(大正12) 丸の内ビルディング
- 1924年(大正13) 日本銀行新館
- 1927年(昭和2) 京橋-日本橋間軌道工事
- 1928年(昭和3) 隅田公園外園工事
- 1932年(昭和7) 大阪瓦斯ビルディング(大阪)
- 1936年(昭和11) 江戸川河水路修築工事
- 1938年(昭和13) 第一生命保険相互会社ビル
- 1940年(昭和15) 信州御嶽山神社大鳥居(長野)
- ...
- 1966年(昭和41) 最高裁判所



日本橋(明治44年)



東京市電軌道工事(大正1年)



東京駅(大正3年)



日本銀行新館(大正13年)



第一生命ビル(昭和13年)



最高裁判所(昭和41年)

写真提供: 茨城県石材業同組合連合会
中野組石材工業株式会社

地質情報展 2011 みと -未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

地質情報展 2011 みと -未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

加波山・筑波山周辺の花こう岩と人の営み 石に託された想いを聞いて

石匠のみち(国道50号・岩瀬バイパス) 14名の石彫作品が町のふれあいを演出しています。



「石匠のみち 一般国道50号・岩瀬バイパス」(岩瀬町)より



MOKKORI 作: 浅賀正治(稲田石)



隅 作: 成田孝之(真壁石)

雨引観音(楽法寺)の石段と石垣(桜川市 大和)



いしおさん(桜川市 真壁 相田豊石材)



「一番ゆるい」と思うご当地キャラ」2010チャンピオン

真壁石燈籠(桜川市)

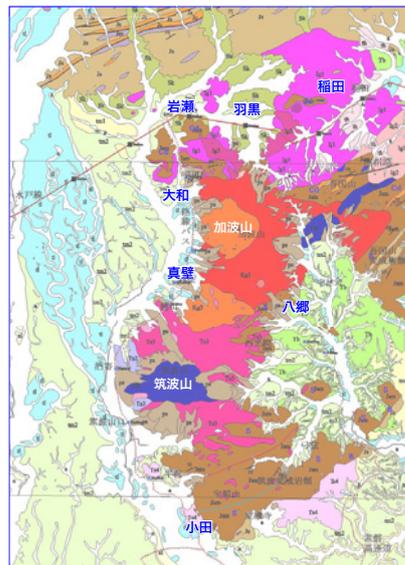


経済産業大臣認定伝統工芸品

真壁氏累代の墓地(桜川市)



茨城県指定文化財



茨城の花こう岩は、その鉱物の大きさや色あいにより、採石地の地名を冠して呼ばれています。

- ・稲田石
- ・羽黒青糠目石
- ・坂戸石
- ・真壁石
- ・やさとみかげ

高橋(2006)では、左の地質図に示す14種類に分類しています。

高橋(2006): 数値地質図「真壁」及び「土浦」地質編纂図(筑波山及び周辺地域の地質案内)、地質調査総合センター研究資料集、no.435より

小田の石造物(つくば市) 関東での石造文化発祥の地です。ハイキングコースがあります。



地蔵菩薩立像(湯地蔵、鎌倉後期) つくば市指定文化財



極楽寺跡の五輪塔(鎌倉後期) つくば市指定文化財



宝篋山頂の宝篋印塔(鎌倉中期) 2011.3.11地質で発見。茨城県指定文化財

地質情報展 2011 みと -未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

地質情報展 2011 みと -未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

大正10年(1921年)の建築石材産地

国会議事堂は、「真にやむをえざるものを除いては全部国産材を使用する」との方針のもとで、建築されました。

明治43年(1910年)から2年間をかけて、大蔵省臨時建築部が全国の石材調査を行いました。

大正7年(1919年)からは、臨時議院建築局が追加調査を行いました。

そして、大正10年(1921年)に臨時議院建築局編集「本邦産建築石材」が刊行され、調査結果が公表されました。

この中で、茨城県内6産地の花こう岩の物性や産状が詳細に調べられていました。



茨城1 西茨城郡 西山内村 稲田 茨城4 真壁郡 榎穂村 上小幡 臨時議院建築局編集「本邦産建築石材」より
 茨城2 西茨城郡 西山内村 稲田 茨城5 新治郡 懸瀬村 大塚
 茨城3 西茨城郡 北山内村・北那珂村 茨城6 西茨城郡 岩間村 難壘山

明治～大正期の花こう岩の採石



明治時代の丁場(採石場)

江戸時代

宝暦2年(1752年)に建てられた茨城県笠間市大町の三所神社の石鳥居には笠間の大郷戸村から石が運ばれた、との記録があることから、江戸時代にも採石が行われていました。

明治20年(1887年)

開始された水戸線敷設工事に膨大な石材を提供しました。

明治29年(1896年)

東京の石材問屋鍋島彦七郎が、稲田石の開発に着手。採石場から水戸線沿線まで2kmのトロッコ軌道を整備。地元の協力を得て、稲田駅用地を日本鉄道株式会社に寄付。翌年、稲田駅開業。

明治37年(1904年)

大貫亀吉が羽黒・池亀間のトロッコ軌道を整備。同年、羽黒駅開業。



石を運んだ轎(そり)



トロッコでの輸送(羽黒駅付近)



羽黒駅前の集石所

写真提供：茨城県石材業協同組合連合会

地質情報展 2011 みとー未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

みませんか 稲田・岩瀬・大和・真壁・八郷・小田

稲田御坊(西念寺)の聖橋と参道(笠間市)



稲田神社の鳥居(笠間市)



石の街に石の学校(岩瀬石彫展覧館)・石彫家 浅賀正治氏のとりのくみ(桜川市)



石彫家 浅賀正治氏の略歴

- 1983年 岩瀬町での制作活動を開始
- 1985年 第7回ブルガリア・ガブロ国際傑出エッセイ賞受賞
- 1987年 県内外の学校などで石彫を通じての教育活動を開始
- 1992年 岩瀬石彫展覧館を開館
- 1994年 アーティスト・イン・レジデンスを開始
- 1997年 茨城県国際交流奨励賞受賞
- 2004年 ブルガリア共和国名誉市民賞受賞
- 2005年 日本国際交流基金地球市民賞受賞
- 2011年 ブルガリア共和国 Golden Century 賞受賞(氏の「石の街の文化交流活動」に対して)



月山寺の庭石(桜川市 岩瀬)



加賀美幸子「石の声が聞こえる」より
 捨てられた大きな石が気になり、いとおしく、たくさん持ち帰って庭石にして大事に育て上げたのは、岩瀬にある名刹天台宗月山寺のご住職光栄純秀さんである。

石は本当に生きている。とご住職は語る。二十代で捨て石を庭石にしようと思ひ、その後二十数年、初めはおどおどしていた石が、みるみる生き返り、庭石として扱われているうちに、自然と見事な存在になってきた様子を、ご住職は目を細められる。

「ましてや人間をや・・・」というメッセージが、優しく伝わってくる、石の町の冬の午後の庭であった。



- 1) 地圏資源環境研究部門
- 2) 地質標本館

CHO Akio and the secretariat of Geoscience Exhibition(2012): Granite in Ibaraki prefecture.

5月10日は 地質の日

見て！さわって！地球がわかる
2012年5月10日を中心に全国でイベント開催

今年の地質の日は木曜日です。前後の土日やゴールデンウィークに、全国の博物館、大学、研究機関で、数多くのイベントが開催されます。この機会に、みなさんの住んでいる大地のことを学んで見ませんか？みなさんの参加をお待ちしています。



写真提供：1. 北海道白糠町 3. 「地質の日」くまもと実行委員会 4. 石と賢治のミュージアム

地質の日の由来

5月10日は、明治9年(1876)、ライマンらによって日本で初めて広域的な地質図、200万分の1「日本蝦夷地質要略之図」が作成された日です。

また、明治11年(1878)のこの日は、地質の調査を扱う組織(内務省地理局地質課)が定められた日でもあります。

地質の日事業推進委員会は全国で行われる地質の日の行事をバックアップしています。

地質の日事業推進委員会：(一般社団法人) 日本地質学会、(一般社団法人) 日本応用地質学会、日本情報地質学会、日本古生物学会、資源地質学会、(独)産総研地質調査総合センター、日本堆積学会、日本第四紀学会、日本鉱物科学会、日本科学未来館、(地独)道総研地質研究所、神奈川県立生命の星・地球博物館、(社)全国地質調査業協会連合会、(NPO)地質情報整備・活用機構、(社)東京地学協会、(独)国立科学博物館、全国科学博物館協議会、(NPO)日本ジオパークネットワーク(順不同;2012年2月現在)

ここに用いた地質図は100万分の1日本地質図第3版と(財)日本水路協会海洋情報研究センターが作成した標高データJTPO30を使用して作成しました。

【地質の日事業推進委員会事務局】
独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター
TEL: 029-861-3687 FAX: 029-861-3672

各地域のイベント情報はこちらから

<http://www.gsj.jp/geologyday/>

「地質情報展2011みと」の概要と 地質情報展の過去3年間の来場者

田辺 晋¹⁾

1. 地質情報展とは

地質情報展とは、産総研の地質調査総合センターが主体となって、日本地質学会学術大会と合わせて、毎年各地域で開催しているイベントです。このイベントは、1997年より開始し、これまで福岡、松本、名古屋、松江、金沢、新潟、静岡、千葉、京都、高知、札幌、秋田、岡山、富山において開催されてきました。そして2011年は、地質調査総合センターと日本地質学会、茨城大学の主催によって、水戸市堀原運動公園武道館を会場にして、9月10日（土）と11日（日）の日程で開催されました（第1図）。このイベントの特徴は、一般の方々に馴染みの薄い「地質学」を普及するために、地質調査総合センターや日本地質学会の行っている研究内容を分かりやすく展示・解説している点、そして子供向けに体験学習コーナーを設け、様々な実

験や実演を行っている点にあります。毎年、小学校入学前のお子様からお年寄りまで様々な方にご来場頂き、皆さんに楽しみながら「地質学」に接してもらっています。

2. 地質情報展 2011 みと

「地質情報展 2011 みと」では、次のような展示と解説のコーナーや体験コーナーを設けました。

【展示と解説のコーナー】「茨城の地史」、「東北沖の広域精密地形」、「茨城の地震環境」、「茨城の鉱物資源」、「茨城の花こう岩」、「東北地方太平洋沖地震」、「シームレス地質図」、「重力で見る茨城県」、「日本の地熱資源」、「地下にすむ微生物」、「くらしと地下水」、「地震と火山に関する緊急調査展示」。

【体験コーナー】「キッチン火山実験」、「顕微鏡で石を



第1図 「地質情報展2011みと」の会場の様子。

1) 産総研 地質標本館

キーワード：地質調査総合センター、地質標本館、日本地質学会、地質情報展、とやま、おかやま、みと

観察してみよう!」,「パソコンで地学クイズにチャレンジ!」,「ペットボトルで地盤の液化化を再現しよう!」,「マンガン団塊を採ろう!」,「Geotoy で遊ぼう!」,「ポップアップカードを作ろう!」,「自分だけの化石レプリカをつくろう!」.

【その他】「ジオパーク」,「地質標本館がやってきた」.

【地質学会のコーナー】「震災関係のポスター展示」,「市民向けポスター展示」,「ジオ写真展」,「地学オリンピックの紹介」.

【茨城大学のコーナー】「震災被害調査」,「大学の地域貢献」,「県北ジオパーク」.

展示と解説のコーナーでは、「茨城の地史」をはじめとして茨城の地質と関係のあるポスターを用意しました. ここでは日本地質学会学術大会が開催される地域と関係のある地質について毎年出展しています. 地質調査総合センターでは日本全国の地質図幅を整備しています. 従って,どこの地域で学術大会が開催されても,そこの地域の地質に詳しいスタッフがいるため,このような出展が可能です. また体験コーナーでは,エタノールで溶かした小麦粉を溶岩流とみたとて火山を成長させたり,地質現象の再現を試

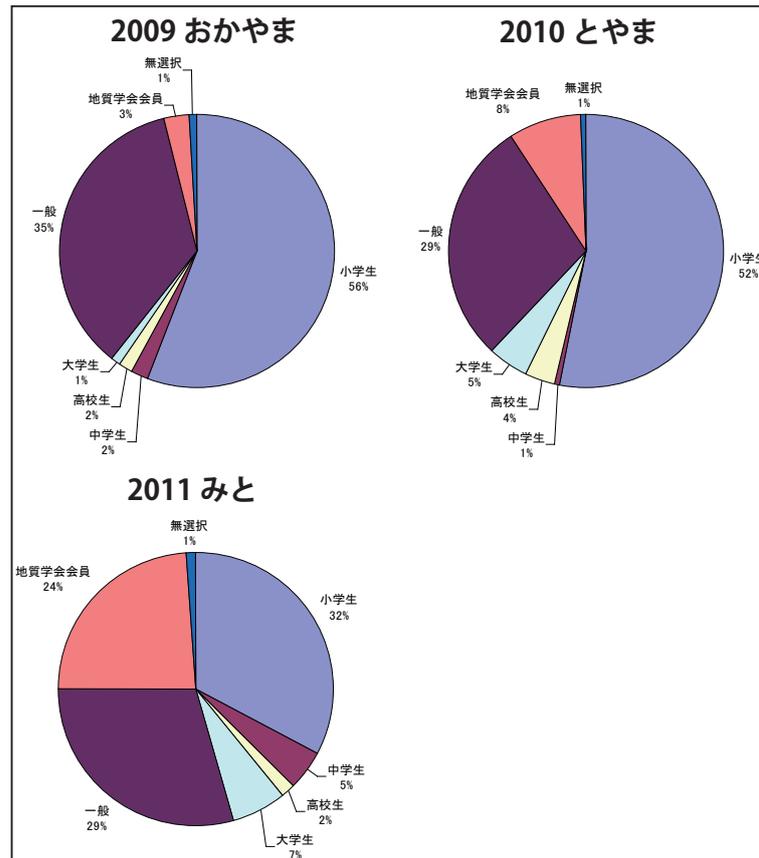
みた様々な実験や実演を行いました. ここでは地質調査総合センターのなかでもアウトリーチに興味のあるスタッフが日々工夫をこらした出展を行っています. これらの出展内容のうち,「茨城の地史」,「茨城の花こう岩」,「キッチン火山実験」,「パソコンで地学クイズにチャレンジ!」,「Geotoy で遊ぼう!」,「自分だけの化石レプリカをつくろう!」については,本特集号の口絵と本編で,各出展の担当者より,詳しい内容が紹介されていますのでご参照下さい.

3. 地質情報展の来場者

地質情報展には毎年 1000 人近くの方々にご来場頂いています(第1表). なかでも 1999 年の「中部地質情報展」と 2009 年の「地質情報展おかやま」では,2000 名を超えるの方々にご来場頂きました. このような地質情報展の来場者数は年によってばらつきがありますが,それは会場の立地と関係があります. 主に駅前の人通りのある場所で開催した年はたくさんの方々にご来場頂いているようです. 「地質情報展 2011 みと」は,日本地質学会学術大会の開

第1表 過去の地質情報展の来場者数.

回数	開催年	タイトル	開催日	期間	開催場所	来場者数
第1回	1997	九州地質情報展「知っていますかあなたの大地—地質学が探る九州島—」	10月10日	1日	福岡市立少年科学文化会館	500強
第2回	1998	甲信越地方地質情報展「ザ・フォッサマグナ」	9月26~27日	2日	信州大学共通教育センター	1162
第3回	1999	中部地質情報展「20億年のタイムトラベル」	10月9~11日	3日	名古屋科学館	2500
第4回	2000	山陰地質情報展「地質が明かすくろにびきの里」	9月29日~10月1日	3日	松江テルサ	1341
第5回	2001	北陸地質情報展「ぼくらをのせた大陸のかけら」	9月21~23日	3日	金沢市MROホール	951
第6回	2002	地質情報展「にいがた —のぞいてみよう大地の不思議—」	9月14~16日	3日	新潟市民芸術文化会館	913
第7回	2003	地質情報展「しずおか —プレートの出会う場所で—」	9月19日~21日	3日	静岡市グランシップ	1415
第8回	2004	地質情報展「ちば —海から生まれた大地—」	9月18日~20日	3日	千葉県立中央博物館	1637
第9回	2005	地質情報展「きょうと —大地が語る5億年の時間—」	9月18日~20日	3日	京都大学吉田南1号館	1270
第10回	2006	地質情報展「こうち —黒潮よせるふるさとの地質—」	9月15日~17日	3日	高知市文化プラザ	908
第11回	2007	地質情報展「北海道 —探検! 熱くゆたかなぼくらの大地—」	9月7日~9日	3日	北海道大学クラーク会館	1200
第12回	2008	地質情報展2008あきた —発見・体験! 地球からのおくりもの—」	9月19日~21日	3日	秋田市民交流プラザ	1910
第13回	2009	地質情報展2009おかやま —発見 瀬戸の大地—」	9月4日~6日 (4日は団体のみ)	2日	岡山市デジタルミュージアム	2036
第14回	2010	地質情報展2010とやま —海・山ありて富める大地—」	9月17日~19日 (17日は団体のみ)	2日	富山市民プラザ	856
第15回	2011	地質情報展2011みと —未来に活かそう大地の鳴動—」	9月9~11日 (9日は団体のみ)	2日	水戸市堀原運動公園武道館	926



第2図 過去3年間の地質情報展の来場者内訳。

催された茨城大学からは近い場所にありましたが、水戸駅からは離れており、その分、集客数（926人）にも限りがあったようです。

地質情報展の来場者にはアンケートを実施しており、2009、2010、2011年の地質情報展については来場者の内訳を記録しています（第2図）。この内訳を見ると、毎年、小学生の来場者が最も多く、次いで一般の方々に来て頂いています。一般の方々については小学生の保護者も多くいると思われます。また2011年については、会場が大学の近くであったことから、たくさんの日本地質学会の会員や大学生の方々にも来て頂きました。その一方で、中学生や高校生の方々には毎年あまり来て頂いていないようです。地質情報展の事務局では、毎年近隣の小中学校と県内の高校に地質情報展の案内やポスターを送付しています。その効果は小学校に関してはありますが、中学校や高校に関してはあまりないのかもしれない。

4. おわりに

地質情報展は1997年から開始して、2011年で15回目を迎えました。そして2012年は日本地質学会第119

年学術大会（会場：大阪府立大学）と合わせて、大阪市立自然史博物館で「地質情報展2012おおさか」を開催する予定です。2012年の地質情報展に関しては、博物館で開催することから多くの方々にご来場頂けると思います。

そもそも地質情報展は日本地質学会の学術大会に参加するスタッフが多くいることから、学会と開催期間を合わせるようになったそうです。しかし、地質情報展に参加すると、会場のスタッフが少ないことから負担が大きく、本来の目的である学会に参加する余裕がないという意見も多くあります。今後の運営に関しては、小学生向けの体験コーナーをメインにするのか、もしそうであったら学会期間と合わせる必要はなく夏休みの開催が良いのではないかと、地質情報展の運営方針を、予算を勘案しながら検討すべき時期にきていると思います。

TANABE Susumu (2012) Outline of Geoscience Exhibition in Mito 2011 and visitors of the Geoscience Exhibitions during the past three years.

（受付：2012年3月8日）

地質情報展2011みと 「Geotoyで遊ぼう！」ブース出展報告

吉川秀樹¹⁾・七山 太²⁾

2011年9月10日(土)、11日(日)に水戸市堀原運動公園武道館で開催された「地質情報展2011みと」において、我々は「Geotoyで遊ぼう！」と題したチャレンジコーナーへの出展を行った。このコーナーは小学生高学年を主な対象としており、「地すべり・土石流」及び海底の「乱泥流」等の重力流を理解するための地学教育玩具、Geotoyを出展した(第1図)。

Geotoyは我々が3年程前に発案作成し、その後、産総研一般公開で出展を行う度に繰り返し改良を行ってきた。現在のところ“タービダイトパッド”と“タービダイトステッキ”の2つのタイプがある(第2および3図)。我々の今回の出展に備えて、2つのジオトイの亚克力容器に封入する粒子について再検討を行い、これまでの微小、白色のガラスビーズに加え美術装飾用のラメ粉を適量入れることによって、浮遊粒子の挙動がさらに見やすくなるように改善した。この改良によって、ラメ粉のひらひらキラキラした輝きが“トイ”としてのオモチャ感覚を高める効果ももたらした。さらに、掃流粒子の挙動を強調するために細粒な砂鉄を適量加えた。これによってラミナの見栄えをよくすることに成功した。

タービダイトパッドの四隅には、去年の経験を踏まえ、子供の手を傷つけないことと亚克力容器を衝撃から保護する目的で、市販のゴム製の緩衝材を取り付けた。さらにタービダイトステッキでは異なる粒子組成の管を4列並べ同時に回転させることで、同じ傾斜角であっても粒径の違いにより、乱泥流の流れ方や流下速度の違いが生じることを示すことができた(第3図)。

我々は今回の出展中も地学教育関係者から多くの励ましや建設的なコメントをいただいた。ジオトイは更なる改良の余地が有るので、今後も産総研一般公開、産総研オープンラボ、地質情報展等の機会を通じて改良型を出展してさらに教材としての完成度を高めていきたいと考えてい



第1図 「地質情報展2011みと」のブース出展風景。
ジオトイは水戸の子供たちから絶大な人気を得た。

る。最終的にはこれらを理科教育の現場や博物館に無償でレンタルすることを目標としており、既に千葉県立中央博物館の岡崎浩子博士に試作品の貸し出しを行い、非常に高い評価を得ている。今回の出展中も博物館や地学教育関係者から複数の引き合いがあったことは我々の励みとなり、今後も更なる改良と開発を行っていきたいと考えている。

今回のGeotoy出展にあたり、川口健二 IBECセンター長、地質標本館の利光誠一館長、田辺 晋氏、吉田清香氏には、多数のサポートをいただいた。ポスター作成にあたり、地質調査情報センターの川畑 晶氏、中島和敏氏、藤原智晴氏、百目鬼洋平氏にお世話いただいた。

YOSHIKAWA Hideki and NANAYAMA Futoshi (2012)
A booth report about "Let's play with the Geotoy!" in
the Geoscience Exhibition in Mito 2011.

(受付：2011年11月11日)

1) 産総研 IBECセンター
2) 産総研 地質情報研究部門

キーワード：地質情報展2011みと、Geotoy、ブース出展、タービダイトパッド、タービダイトステッキ

Geotoy シリーズ “タービダイト・パッド”

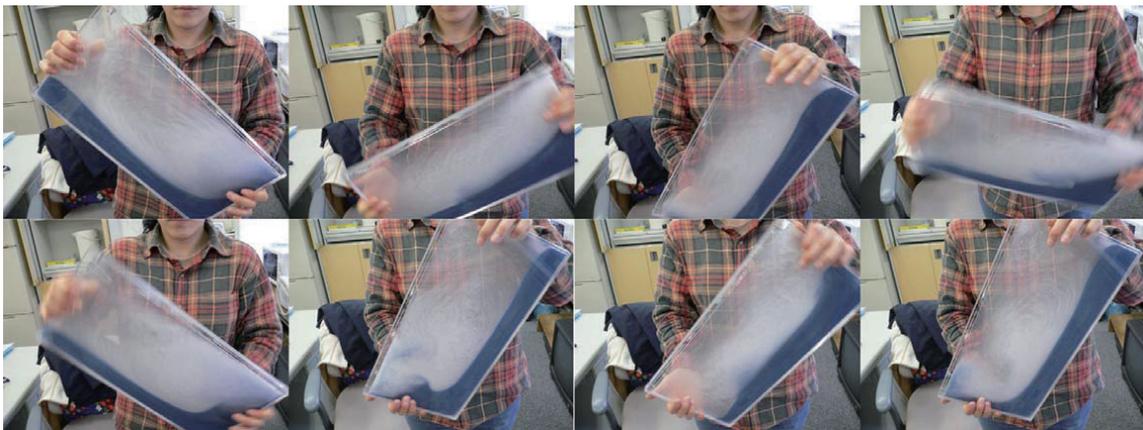
深海底で起こる「タービダイト」等の重力流と自然災害の関わりを分かりやすく再現する実験ショーを行う為に、我々は卓上平型重力流発生装置を新たに考案しました。装置の開発にあたっては、特に、アクリル容器に封入する粒子について事前に試行錯誤を行いました。この結果、自然砂よりもガラスビーズの方が砂の流動過程が視覚的に見やすいことが判明しました。さらに微小なガラスビーズを比較的多めに入れることによって、重力流を発生しやすくなるように工夫しました。

装置の概略

- ① 410mm x 210mmのアクリル板に、5mm x 5mmの角棒を内枠いっぱい張り合わせ、400mm x 200mm x 5mmの空間を作りその空間を容器としました。
- ② ガラスビーズと水の注入口として、M6のねじを左右に設けました。そして、サラねじとシリコンゴムチューブを細く切断したリングで水漏れを防ぎました。
- ③ 封入したガラスビーズの大きさは3種類とし、白0.01mm、青0.1mm、透明1mmを混合させて使用しました。



重力流発生実験の例。水中重力流の流動過程が手軽に再現できます。



波動による海浜砂の巻き上げ実験の例。波による砂の挙動が視覚的に理解できます。



液状化実験の例。容器に適度な振動を与えることにより、簡単に液状化現象が再現できます。

地質情報展 2011 みと - 未来に活かそう大地の鳴動 産総研地質調査総合センター

第2図 タービダイトパッドの説明用ポスター。地質調査情報センターの川畑 晶氏、中島和敏氏、藤原智晴氏、百目鬼洋平氏に編集していただいた。

Geotoy シリーズ “タービダイト・ステッキ”

タービダイトステッキの本体は、径21mm、長さ1000mmの市販の亚克力パイプを整形・加工し、その両端にパッキンを入れたエンドキャップを取り付けて水漏れを防いでいます (図1)。



図1 タービダイトステッキの全体像。エンドキャップの採用により試料の交換が可能です。

パイプの中に封入する粒子は、茨城県阿字ヶ浦海岸の海浜砂や砂鉄、砂丘砂、那珂川下流域の河川砂礫、つくば市内のホームセンターで市販されている様々な種類のカラーサンドやガラスビーズを管に入れて予備実験を繰り返しました。その結果、48%の河川細礫 (粒径5mm)、29%の 海浜粗粒

砂 (粒径1mm)、23%の細粒ガラスビーズ (粒径0.2mm) の割合で混在させる設定が最適であることがわかりました。特に、天然の砂礫に細粒なガラスビーズを混入させることによって、懸濁させた泥粒子では難しかった浮遊粒子の挙動を視覚的に再現することに成功しました (図2)。

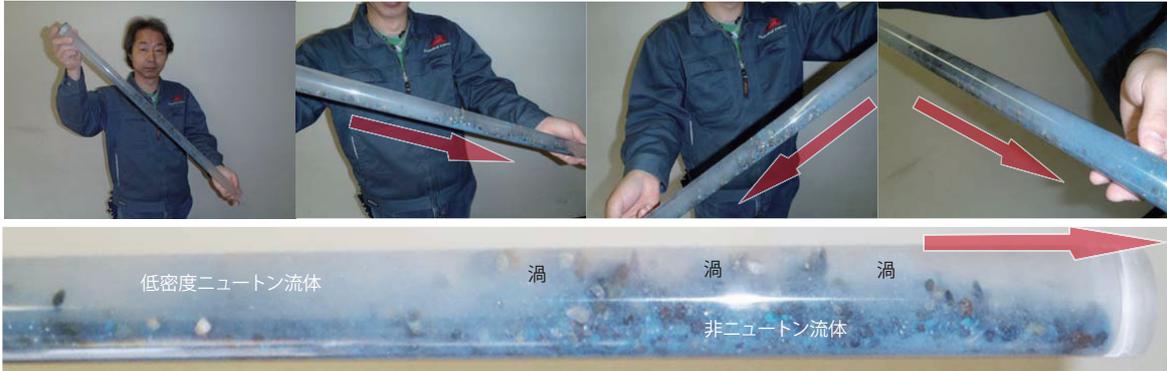


図2 タービダイトステッキの使用例。管に傾斜を与えることにより、簡単に堆積物重力流が再現できます。

次に、様々な割合の混合粒子を封入した4本のステッキを別々に作り、これら4本をホルダーで固定することにより、同じ傾斜角であっても粒径や粒子混合の割合の違いで、管内の乱泥流の流れ方や流下速度の違いが生じることを視覚的に示すことを行いました (図3)。この4本の管内に封入した砂

礫の粒子の割合は、以下の通りです。1本目：河川細礫を40%、海浜粗粒砂を40%、0.2mmのガラスビーズを20%を混入。2本目：河川砂礫を1本目と同量。3本目：海浜粗粒砂を1本目と同量。4本目：ガラスビーズを1本目と同量。

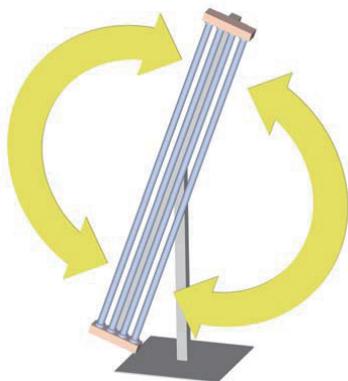


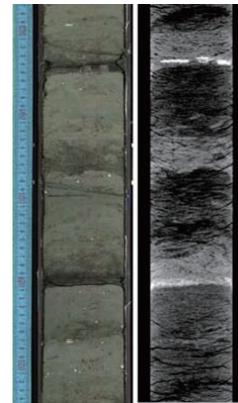
図3 4連タービダイトステッキ概念図

タービダイトとは？

- 堆積物 (砂) を含んだ重力流であるタービディティー カレント (混濁流、乱泥流) の堆積物！
- 数百年に一度発生し、一瞬 (数時間～数日) に堆積！ (大地震が起きたときなど)
- 通常は泥がゆっくりたまる深い海に、砂を大量に運搬・堆積！
- タービダイト内部に特徴的な堆積構造！
- 海底にタービダイトの堆積地形 (海底扇状地など) を形成



徳橋 (2011) によるタービダイトの概念の説明。



南海トラフ掘削で回収されたタービダイト砂層とそのCT画像。

地質情報展 2011 ひと 体験コーナー —自分だけの化石レプリカを作ろう！！—

芝原暁彦¹⁾・利光誠一¹⁾・中島 礼²⁾・中澤 努¹⁾・坂野靖行¹⁾
辻野 匠²⁾・菅家亜希子¹⁾・宮越昭暢³⁾・坂田健太郎¹⁾

2011年9月9日～11日（9日は内覧会）に開催された「地質情報展 2011 ひと」において、体験コーナーの一つとして「自分だけの化石レプリカを作ろう！！」のブースを出展しました。地質情報展で毎回出展している化石レプリカ作りのブースも今年で15回目となり、人気のブースの一つになっています。

2008年の秋田県秋田市での地質情報展以来、3日間の会期で初日はアンモナイト、2日目はアンモナイトとビカリヤ（巻貝）、3日目はこれに三葉虫を加えて3種類の化石レプリカ作りといった具合に1日ごとに作製できるレプリカの種類を1種類ずつ増やしていくようにしてきました。これは連日来られる方には日ごとに違った化石レプリカを作製する楽しみがあってよかったのですが、初日、2日目しか来られない方にとっては全種類を作製できないという不満もあったようです。そこで今回は、内覧会（9日）を除いた10日、11日ともに3種類の化石レプリカを作製できるようにしました。そうすると連日3種類の全部を作製する子供たちがリピーターとして来場してくれるといううれしい結果を招きましたが、一方で日替わりの楽しみがないことに残念がる子もいました。

レプリカ用に準備した化石は、古生代の三葉虫 *Treveropyge prorotundifrons* (Richter et Richter) (地質標本館登録番号GSJ F16792)、中生代のアンモナイト *Mesopuzosia pacifica* Matsumoto (同GSJ F08546)、そして新生代の巻貝のビカリヤ *Vicarya yokoyamai* Takeyama (同GSJ F16924)と、いずれも地質時代を代表するものです。通常、情報展においては、開催地を代表する地層年代の化石を準備する事になっておりますが、今回の地質情報展の開催された茨城県には、古生代、中生代、新生代のいずれの地層も存在します。その為、福島県いわき地方に産する化石等も並べるなどして、それらの地層と関連付けて幅広い年代の化石の説明をしていくように心がけました。

このコーナーでのレプリカの作製法について簡単に書くと、次のようになります。

- (1) 受付でレプリカを作りたい化石の種類を選んだ後、席に着いてビニルシリコンでできた化石の型を受け取る。このときに作製する化石について解説してもらう（写真1）。
- (2) 石膏と水をカップに入れて念入りに溶く（写真2）。
- (3) 水に溶いてよく練った石膏を化石の型に半分ほど入



写真1 レプリカを作る前にまずは化石の解説を聞きましょう。



写真2 レプリカ作製風景。石膏と水をしっかりとかき混ぜます。

1) 産総研 地質標本館
2) 産総研 地質情報研究部門
3) 産総研 地圏資源環境研究部門

キーワード：地質情報展2011ひと、化石、レプリカ作製、体験型イベント



写真3 水に溶かした石膏をレプリカの型に流し込みます。



写真4 型を振動させて空気を石膏中から追い出します。
この作業は非常に重要です。

れる (写真3)。

(4) 型を下から振動させて、型の表面や石膏中に含まれる空気を追い出す (写真4)。この作業を十分にやらないと出来上がりのレプリカの表面に小さな穴が空いてしまうので特に重要な作業となる。

(5) 残りの石膏を型に入れて終了。あとは20～30分固まるのを待って、型から石膏を取り出す。固まったレプリカに水彩絵の具を使って色づけすることもできる。

作業自体は10分程度で終わりますので、作製したレプリカが固まるまでの時間30分ほどはほかの展示や体験コーナーを見て楽しんでもらいます。この間にスタッフが型から取り出す作業まで行います。そして取り出した石膏のレプリカをラベルや写真とともにビニール袋に入れて手渡します。この際、一晩して石膏が乾燥したあとで同封している写真を見ながら本物らしくレプリカに着色するようにアドバイスします。

9日の内覧会では参加した堀原小学校6年生84名全員にアンモナイトを作製してもらいました。また10日、11日の個人対応における化石レプリカの作製個数は、アンモナイトが104個、三葉虫が101個、ビカリアが86個と

なり、アンモナイトが一番人気でした。内覧会を含めた3日間の合計は375個で、参加延べ人数は263名でした。前述のように、内覧会で訪れた堀原小学校の児童たちが、翌日、翌々日にもリピータとして訪れてくれて、3種類の化石のレプリカを作製した子ども何名かいました。中には毎日通い、全部で14個ものレプリカを作製した子どももいました。化石レプリカ体験ブースでの受付名簿を見ると、水戸市内や近隣市町村の小学校の名前が数多くあり、事前に学校に配布したチラシやポスターによる宣伝効果があったものと思われます。

今回のレプリカ作製には、茨城大学の学生9名にお手伝いしていただきました。地質・古生物を学んでいる学生たちばかりではなかったのですが、教育学部や理系の学生たちだったので興味を持って化石やレプリカの作製の指導に取り組んでもらえたと思います。この場を借りてお礼申し上げます。

SHIBAHARA Akihiko, TOSHIMITSU Seiichi, NAKASHIMA Rei, NAKAZAWA Tsutomu, BANNO Yasuyuki, TUZINO Taqumi, KANKE Akiko, MIYAKOSHI Akinobu and SAKATA Kentaro (2012) A special section for an experience of a making fossil replica in "Geoscience Exhibition in Mito 2011".

(受付：2011年11月30日)

地質情報展2011みと 体験コーナー —地学クイズ—

坂野靖行¹⁾

2011年も地質情報展において地学に関心を持ってもらうために、パソコンによる地学クイズを出展しました(写真1)。この地学クイズは地質情報展が開催される度に問題が追加され、全問題数は約200題に達しました。ここ最近では新聞等で取り上げられる地球科学関連の話題を題材にしています。今回は、やはり3月11日に発生した東日本大震災に関する問題が多くなりました。また注目度の高い資源であるレアアースに関する問題も作成しました。

今回の延べ参加者数は296名でした。平均正答率は54%でした。以下、今回新たに作成されたクイズの一部を紹介します(括弧内に回答のための選択肢を示します)。

問1 東日本大震災をおこした地震によって、東北から関東にかけての太平洋沿岸地域(陸域)では地盤はどのように変化したでしょうか?

(1. 沈降した, 2. 隆起した, 3. 特に変化がなかった)

問2 液状化とは、建物を支えていた地盤が地震で突然ドロドロになってしまう現象です。ではどのような地盤(地質)のところで液状化がおきやすいでしょうか?

(1. 花こう岩, 2. 変成岩, 3. 小石が多く集まったところ, 4. 砂の間に水がたっぷり含まれているところ)

問3 巨大地震の前触れと考えられている「前兆すべり」は東日本大震災の前に観測されたでしょうか?

(1. 観測された, 2. 観測されなかった)

問4 農林水産省は、放射性物質で汚染された農地を除染する技術を確立するための実験を始めました。除染の手法の一つとして鉱物を使う方法があります。それはどのような鉱物でしょうか?

(1. トルマリン, 2. アパタイト, 3. ガーネット, 4. ゼオライト)

問5 ハイテク製品に欠かせないレアアースが海底の泥の中に大量に存在することが東京大学などの研究チームにより発表されました。どの海域から見つかったのでしょうか?

(1. 太平洋, 2. 大西洋, 3. インド洋, 4. 北極海)

問6 肥料の原料であるリンとカリウムは鉱物資源として採掘されており、採れる国が偏っています。2008年においてカリ鉱石を最も多く産出した国は次のどれでしょうか?

(1. ベラルーシ, 2. ロシア, 3. カナダ, 4. 中国)

問1の正解は1。地震が起きた沖合で海底が持ち上がり、その反動で陸側がシーソーのように下がりました。宮城県石巻市では、地面が約1.2mも沈みました。

問2の正解4。東日本大震災で液状化した地域は、東京湾沿岸地域では約42万km²(山手線の内側の半分以上)に広がっており、埋立地の液状化被害としては世界最大規模とのことです。



写真1 地学クイズに挑戦中(水戸市 堀原運動公園 武道館にて)。

1) 産総研 地質標本館

キーワード：地質情報展2011みと、地学クイズ、地質標本館、体験型イベント

問3の正解は2. GPSによる地殻変動及び岩盤のわずかな伸び・縮み・傾きの観測データを検討した結果、「本震前に前兆すべりのような顕著な変動はみられない」ことが平成23年4月26日に開催された地震予知連絡会で報告されました。

問4の正解は4. 排水路に放射性セシウムを吸着する効果が期待されているゼオライトなどを沈めて取り除く実証実験が平成23年5月28日から開始されています。

問5の正解は1. レアアースが多く存在するのはハワイ付近と仏領タヒチ付近の海域です。水深3500～6000mの海底に堆積した厚さ2～70mの泥に含まれていました。

陸域のレアアース鉱床と異なり、放射性元素をほとんど含まないのが特徴です。

問6の正解は3. カリ鉱石として採掘されている鉱物として、塩化カリ石 (sylvite; 化学式 KCl) があります。日本では東京都三原山で火山昇華鉱物として発見されていますが、資源として採掘できるほどの規模ではありません。

各問題の正答率は、問1から6の順に54%、92%、73%、80%、43%、62%でした。地学クイズは地質標本館2階休憩コーナーに常設されています。皆さまのチャレンジをお待ちしております。

BANNO Yasuyuki (2012) A section for quiz on geology in the Geoscience Exhibition in Mito 2011.

(受付：2011年12月1日)

地質情報展2011みと ふるさとの石 茨城の花こう岩 —日本の近代化を築いた石たち—

長 秋雄¹⁾

1. はじめに

「地質情報展 2011 みと」での「ふるさとの石 茨城の花こう岩—日本の近代化を築いた石たち—」は、地質情報展 2006 こうちでの「生活の中の花崗岩」、地質情報展 2009 おかやまでの「瀬戸内の花こう岩 古代吉備国から現在までの財（たから）を築いた石たち」に続く、3 回目の取り組みです。

茨城県笠間市・桜川市周辺は日本有数の花崗岩産地であり、石材産業は笠間焼や結城紬と並ぶ茨城県の主要な地場産業の一つです。2005 年の工業統計表によれば、茨城県は石工品の出荷額で 226 億円と岐阜県に次いで全国第 2 位、事業所数（従業員 4 人以上）は 201 社と全国第 1 位です（熊坂，2010）。

つくば市小田地区では、鎌倉時代に真言律宗に付属する石工集団が、宝篋山ほうきょうざんの宝篋印塔（茨城県指定文化財）、長久寺に残る石灯籠（茨城県指定文化財）、極楽寺入り口の地藏菩薩立像（茨城県指定文化財）、極楽寺跡の大型五輪塔（つくば市指定文化財）などを次々と作製し、この地区の花崗岩の石造物としての利用を開花させました（千葉，2008）。

このように、花崗岩はこの地域の歴史や文化、産業と密接に関連しています。しかし、多くの県民の方々がこのことをご存知でないことは残念です。「地質情報展 2011 みと」での「ふるさとの石 茨城の花こう岩—日本の近代化を築いた石たち—」では、これらに光をあてました。

地質情報展 2006 こうちでの「生活の中の花崗岩」と地質情報展 2009 おかやまでの「瀬戸内の花こう岩 古代吉備国から現在までの財（たから）を築いた石たち」については、それぞれ長・樽沢（2007）、長ほか（2010）をお読みください。

2. 茨城県の花崗岩の地質

茨城県の花崗岩（岩石分類での花崗閃緑岩を含む）は、笠間市稲田周辺～加波山周辺～筑波山周辺にかけて、南北約 26 km・東西約 12 km に広く露出しています。高橋（1982）は、この地域の野外調査を行い、花崗岩を次の 7 岩体に分類しました。

1. 粗粒花崗岩体（笠間市稲田から桜川市岩瀬にかけて広く分布）
2. 細粒花崗閃緑岩体（桜川市上城から雨引にかけて細長く東西に分布）
3. 中粒花崗閃緑岩体（桜川市雨引から足尾山周辺に広く分布）
4. 加波山細粒花崗岩体（加波山及び足尾山に分布、比較的細粒の花崗岩～花崗閃緑岩）
5. 山尾細粒花崗岩体（桜川市真壁の東に分布）
6. 斑状花崗閃緑岩体（筑波山山麓に分布）
7. 両雲母花崗岩体（つくば市北条、つくば市小田、かすみがうら市北西縁の山麓に分布）

「稲田石」、「坂戸石」、はぐろあおぬかめいし「羽黒青糠目石」、「真壁石」、「やさとみかげ」は、それぞれ、上記の 1, 1, 2, 3・4, 3 の岩体で採石されています。

茨城県の花崗岩の生成年代は 5900 万年～ 6300 万年前（新生代古第三紀初頭）です（地質調査所，1975）。一方、石材として中国福建省の花崗岩が多量に輸入されていますが、福建省では生成年代 1 億 3700 万年～ 1 億 5500 万年前（中生代ジュラ紀～白亜紀前期）の花崗岩が広く分布し、次いで 1 億年～ 1 億 3700 万年前（中生代白亜紀前期）の花崗岩が、一部に 7500 万年～ 1 億年前（中生代白亜紀後期）の花崗岩が分布しています（中華人民共和國地質鉱産部，1989）。したがって、茨城県産花崗岩は、中国福建省産花崗岩よりも新しい花崗岩です。

1) 産総研 地圏資源環境研究部門

キーワード：花こう岩，茨城，稲田石，羽黒青糠目石，坂戸石，やさとみかげ，真壁石，石造文化財

3. ふるさとの石 茨城の花こう岩 —日本の近代化を築いた石たち—

花崗岩の建築材料としての利用例を尋ねられれば、石垣を思い出す方が多いと思います。徳川幕府による大阪城築城では、兵庫県御影地区の花崗岩や瀬戸内海の島々の花崗岩が、瀬戸内海の手運を利用して大阪城まで運ばれました。矢穴跡がありながら大阪城に運ばれなかった石垣石が、今は「残念石」と呼ばれて小豆島（兵庫県）や前島（岡山県瀬戸内市）の観光資源になっています。

江戸城周辺の関東平野では、未固結の堆積岩が広く分布していて、石垣に使える強度の大きい岩石がありません。そのため、江戸城の石垣には、伊豆半島の根元（神奈川県真鶴）に分布する安山岩（小松石）が海路で運ばれました。茨城県の花崗岩は江戸城から直線距離にして70 kmと最も近い位置に分布するのですが、鉄道がない当時は運搬手段がありませんでした。

明治20年（1887年）、日本鉄道株式会社により水戸線（小山～水戸間）の鉄道敷設工事が始まります。このとき既に香川県小豆島から茨城県稲田に移住していた石材業者藤原与太郎らにより、鉄道工事に必要な膨大な石材が提供され、明治22年（1889年）に水戸線が開通しました（小林，1985）。水戸線の稲田駅は鍋島彦七郎が用地を寄付して明治30年（1897年）に、羽黒駅は大貫亀吉が用地を寄付して明治37年（1904年）に、ともに石材積み込みの貨物駅として誕生しました（小林，1985；羽黒石材商工業協同組合，1995）。石質が良い茨城県産花崗岩は、水戸線の開通により、一大消費地である東京、さらには全国各地への運搬手段を得て、明治期の近代的な社会資本（建物・鉄道・橋など）に数多く使われました。一例としてあげるだけでも次のとおりで、茨城の花崗岩はまさに「日本の近代化を築いた石たち」と言えます。そして、茨城県の石職人さんは、「日本の近代化を築いた人たち」でもあったのです。

明治28年（1895年） 中央合同庁舎赤レンガ棟（旧司法省・旧法務省）

明治35年（1902年） 三井銀行本店

明治44年（1911年） 日本橋

大正元年（1912年） 東京市電軌道工事，京王電気軌道工事

大正3年（1914年） 東京駅

大正12年（1923年） 丸の内ビル

大正13年（1924年） 日本銀行新館

昭和7年（1932年） 大阪瓦斯ビル（大阪）

昭和13年（1938年） 第一生命保険相互会社ビル

国会議事堂は、「真にやむをえざるものを除いては全部国産材を使用する」との方針のもとで建築されました。そのため、明治43年（1910年）から2年間かけて大蔵省臨時建築部が全国の石材調査を行いました。大正7年（1918年）からは臨時議院建築局が追加調査を行い、大正10年（1921年）の臨時議院建築局編集「本邦産建築石材」の出版により、調査結果が公表されました。この中で、茨城県内6産地の花崗岩の産状や物性が詳細に調べられました。最終候補の一つに稲田石が選ばれていたのですが（工藤ほか，1999）、惜しくも選に漏れました。その理由は明らかになっていません。

昭和49年（1974年）に竣工した最高裁判所には主に茨城県産の稲田石が使用され、外壁は平均80mm厚の割肌仕上げ、内壁は平均40mm厚のバーナー仕上げになっており、外壁での使用量は37,000m²、内壁での使用量は19,400m²です（社団法人東京建築士会，2002）。

昭和45年（1970年）から始まった筑波研究学園都市の建設においても、茨城県産の花崗岩がいろいろなところで使われました。

A0版3連パネル「ふるさとの石 茨城の花こう岩 —日本の近代化を築いた石たち—」（口絵 p. 98-99 参照）では、上述の内容を、地質図・竣工写真・明治大正期の作業写真とともに説明しました。

4. 加波山・筑波山周辺の花こう岩と人の営み 石に託された想いを聞いてみませんか

地質情報展ではもう一つのA0版3連パネル「加波山・筑波山周辺の花こう岩と人の営み 石に託された想いを聞いてみませんか 稲田・岩瀬・大和・真壁・八郷・小田」（口絵 p. 98-99 参照）も展示しました。

稲田御坊（西念寺）は浄土真宗発祥の地です。親鸞は、建保5年（1217年）に稲田の地に入ると、京都に帰るまでの20年間をこの地に住み、常陸国内での布教を行うかたわら、浄土真宗の根本経典ともいわれる「教行信証」を稲田の草庵で著しました（小林，1985）。稲田御坊の参道や聖橋には稲田石が使われています。稲田神社の大鳥居と参道は、大正10年（1921年）竣工で、稲田石で作られています。

岩瀬石彫展覧館は、石彫家である浅賀正治氏の活動「石の街に石の学校」の拠点です。浅賀先生は、茨城県内外の

学校で石彫を通じての教育活動、市民無料石彫講座などがされています。子ども達にベンチや道標などの石彫作品を作ってもらい、それを学校や町内に設置します。「作った作品を公共の場に設置することで、子供達は街づくりに参加している意識を持つ。その街をけっして粗末にしない」と、浅賀先生は言われます。筆者も本当にそうだと思います。つくば市立手代木中学校サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト2007「花崗岩を通して地域を考える」では、全9回の科学講座とともに、受講生が浅賀先生の指導の下で真壁石のベンチ「四季」を彫り上げました。ベンチ「四季」は校庭に設置されました(長, 2008)。

浅賀先生は、1994年からアーティスト・イン・レジデンスを隔年で開催し、諸外国から石彫家を招いて制作活動を行う国際交流活動もされています。その成果が認められ、1997年には茨城県国際交流奨励賞が、2005年には日本国際交流基金地球市民賞が、2011年にはブルガリア共和国文部大臣賞金賞が授与されました。

茨城県石材業協同組合連合会は、2011年3月11日の東日本大震災での被災者への慰霊と復興の希望を託した石のモニュメント「千年の舟」を製作しました。長さ4.4m・重さ18トンもの稲田石が、浅賀先生の鑿^{のみ}によって「千年の舟」に仕上げられました。台座に使われる稲田石・羽黒青糠目石・坂戸石・やさとみかげ・真壁石に、海を鎮める意味がある波の文様「青海波(せいがいは)」を、いばらきストーンフェスティバル2011での来賓と来場者が彫りこみました。この「千年の舟」は大震災で被災した茨城県大洗水族館に設置されます。

岩瀬町にある天台宗月山寺を訪れたNHKアナウンサー加賀美幸子さんがご住職光榮純秀氏のお話を紹介したエッセイ「石の音が聞こえる」(加賀美幸子, 2000)が、高校国語教科書に用いられています。その一節を紹介します。

「石は本当に生きている、とご住職は語る。二十代で捨て石を庭石にしようと試み、その後二十年。初めはおどおどしていた石が、みるみる生き返り、庭石として扱われているうちに、自然と見事な存在に変わってきた様子に、ご住職は目を細められる。『ましてや人間をや・・・』というメッセージが、優しく伝わってくる、石の町の冬の午後であった。」

国道50号線岩瀬バイパスでは、景観整備として沿線緑地帯と遊歩道に、一般の方々から公募した14点の石彫作品が設置されました。街かどのふれあいが演出され、「石匠のみち」と呼ばれ親しまれています。

大和村にある雨引観音(樂法寺)は、587年開山と伝えられ、聖武天皇・光明皇后の帰依が厚く、弘法大師によって真言宗の道場になりました。現在は安産子育ての霊場として広く知られています。6月には「あじさい祭」が行われます。山門までの長い石段の角は丸くなり、いったい何人の人がこの石段を上り下りしたのでしょうか。石段の両脇のあじさいに心が洗われます。

真壁石燈籠は、江戸時代末期の久保田吉兵衛を祖として厳しい弟子相伝で伝えられ、石の切り出しから完成までに18技法が用いられます。平成7年(1995年)に伝統工芸品に指定されました。

真壁町にある遍照院正得寺境内の真壁城主累代の墓碑群は、40基もの五輪塔からなり、茨城県指定文化財です。

「石匠(いしく)の見世蔵組合」と筑波大学芸術学群の蓮見研究室がコラボレーションして、石の商品化に取り組んでいます。筑波大生がデザインし石匠が制作した作品は、真壁の雛まつりや様々なイベントを飾っています。このコラボレーションの中で誕生した「いしおさん」は、「一番ゆる〜いと思うご当地キャラ」2010年コンクールでチャンピオンに選ばれました。

つくば市小田地区には、平安時代の磨崖仏、いずれも鎌倉時代の作である石灯籠(茨城県指定文化財)、地藏菩薩立像(茨城県指定文化財)、大型五輪塔(つくば市指定文化財)、宝篋山山頂の宝篋印塔(茨城県指定文化財)などの石造物が数多くあります。標高461mの宝篋山山頂に向かう6つのハイキングコースが整備されており、森林浴や関東平野を一望できる景観を楽しめます。

5. 実物を展示

来場者に花崗岩の実物に触れ感じていただくために、茨城県石材業協同組合連合会の協力を得て、稲田石、羽黒青糠目石、坂戸石、やさとみかげ、真壁石の仕上げ見本を展示しました(写真1)。同じ花崗岩であっても、8種類の仕上げ(本磨き、水磨き、ビシャン仕上げ、バーナー仕上げ、切削仕上げ、こたたき、ノミぎり、こぶだし)によって、石の色合いや風情が大きく変ることに皆さん驚かれています。

採石場での花崗岩の切り出しから製品化に至るまでの過程を、茨城県石材業協同組合連合会制作パネル「石の物語」を使用して、説明しました(写真2)。浅賀先生の石彫作品も展示しました(写真2)。その中には茨城県産の大理石を使用した作品もありました。



写真1 左から、やさとみかげ、稲田石、羽黒青糠目石、真壁石、坂戸石の展示。



写真2 茨城県石材業協同組合連合会制作パネル「石の物語」と浅賀正治氏の石彫作品。

謝辞：展示では、茨城県石材業協同組合連合会と浅賀正治氏（岩瀬石彫展覧館）の協力を得ました。2つの3連パネルの仕上げと作成は、地質調査情報センター地質情報出版室の川畑晶さん、中島和敏さん、藤原智晴さん、百目鬼洋平さんに行っていました。ここに記して、皆さまへの感謝の意を表わします。

文 献

- 千葉隆司（2008）筑波山周辺の石材加工の歴史。地質ニュース，no. 643，48-51。
- 地質調査所（1975）Radiometric age map of Japan granitic rock. 200万分の1地質編集図，no.16-1。
- 長 秋雄・樽沢春菜（2007）地質情報展 2006 こうち生活の中の花崗岩。地質ニュース，no. 637，25-32。
- 長 秋雄（2008）つくば市立手代木中学校サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト「花崗岩を通して地域を考える」のねらいと内容。地質ニュース，no. 643，32-35。
- 長 秋雄・藤田勝代・横山俊治・能美洋介・鈴木寿志・郷津知太郎・竹下浩征（2010）地質情報展 2009 おかやま 瀬戸内の花こう岩。地質ニュース，no. 672。18-25。

- 中華人民共和国地質鉱産部（1989）南嶺花崗岩地質及其成因和成鉱作用。地質專報 三 岩石鉱物地球化学，no. 10，地質出版社，471p。
- 羽黒石材商工業協同組合（1995）我石と生き石我と語る。羽黒石材商工業協同組合，201p。
- 加賀美幸子（2000）石の声が聞こえる。平成17年高等学校国語科用新編国語総合，東京書籍，114-118。
- 小林三郎（1985）稲田御影石材史。稲田石材商工業協同組合，340p。
- 工藤 晃・牛来正夫・大森昌衛・中井 均（1999）新版 議事堂の石。新日本出版社，158p。
- 熊坂敏彦（2010）茨城県の石材地場産業の現状と課題。筑波銀行調査情報，no. 28，22-29。
- 臨時議院建築局（1921）本邦産建築石材。281p。
- 社団法人東京建築士会編（2002）東京の建築遺産 50 選，<http://www.tokyokenchikushikai.or.jp/tatemonomap/tokyo50/tokyo50.htm>
- 高橋裕平（1982）筑波地方のカコウ質岩類の地質。地質学雑誌，88，177-184。

CHO Akio (2012) Granite in Ibaraki prefecture.

(受付：2011年12月27日)

「地質情報展2011みと」における キッチン火山実験 「小麦粉噴火による火山の成長」のレシピ^o

大石雅之¹⁾・松島喜雄¹⁾・田中明子¹⁾・西来邦章¹⁾

1. はじめに

私たちが「地質情報展 2011 年みと」（茨城県水戸市、堀原運動公園武道館）で実演したキッチン火山実験「小麦粉溶岩で火山を作ろう」は、火山が何度も噴火を繰り返して山体を成長させる様子を理解することができるアナログ実験である。ここでは、そのやり方と、そこからどんなことが学習できるのかについて紹介する。実際には、ここで紹介した手順は、行う人それぞれの環境や実験の目的に応じて改良しつつ、自由研究、理科教育の教材、各種イベントでの実演、専門家のアナログ実験など、幅広い場面で活用されることが望まれる。

日本列島では地震・火山・風水害といった多くの自然災害が発生している。これらから身を守るためには、地学についての一定の知識を誰もが持っていることが望ましい。しかし、最近では高校を始めとする学校教育で地学に関連する科目を受講するチャンスが激減している。またダイナミックかつ複雑で、さらに地球内部で起こっている自然現象を、教科書を読むだけで理解することは難しい。そこで、例えば台所周りにあるような身近な素材や道具を使って火山噴火などの現象を再現する、いわゆる「キッチン火山実験」は、さまざまな地学現象のイメージを持つことに非常に役立つと期待される。

このことから近年では、火山学会における公開講座「火山学者と火山をつくろう」や各種防災シンポジウム等のイベントにおいて「キッチン火山実験」の実演が盛んに行われるようになってきた。林（2006）や大石ほか（2011）など、出版物でその楽しみ方や方法を紹介しているものも見られる。

私たち地質調査総合センター内の火山関連の研究者を中心とした有志は、最近の地質情報展（例えば、及川ほか、2009；西来ほか、2010）や産業技術総合研究所一般公開において、小麦粉を溶岩に見立てて流し、火山を成長させ

ていく実験や、ゼラチンを使ったマグマの地下での動き方の再現実験（高田、2006）、空中に火山灰が舞い上がって風により流されていく現象を、砂や小石、自転車ポンプ、扇風機を使って再現する実験など、さまざまな実演を行ってきた（例えば、及川、2006；古川ほか、2010）。これらは、おもな対象としている子供たちに毎回好評である。参加者に火山の知識を身につけて欲しいのはもちろんであるが、それ以前に、実験を楽しく行って、火山そのものに関心を持ってもらえるだけでも十分実験の目的を達成していると考えている。

2. やってみる

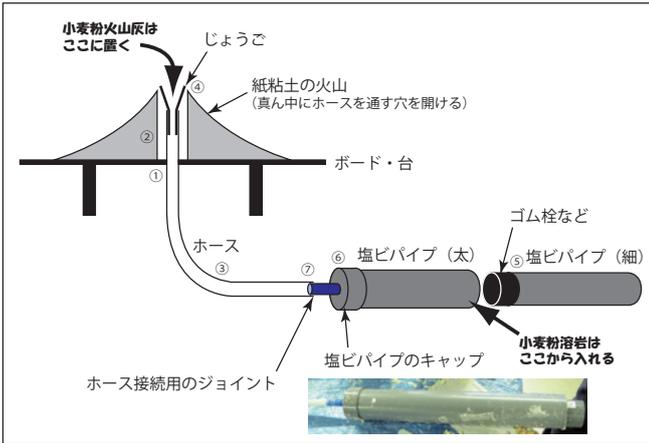
ここで紹介する、小麦粉を用いた火山体の成長実験は、小麦粉をエタノールで溶いたものを溶岩流として流し、それを繰り返すことで火山体が大きく成長していくことを再現するものである。昨年までは山の上から小麦粉溶岩を垂らして流していたが、今回はより自然現象に近づけるため、地下からピストンとチューブで小麦粉溶岩を送り出して、噴出するようにした。また、火山噴火は大きく分けて溶岩の流出と、爆発的な噴火による噴煙の上昇および火山灰の降下とがある。そこで、小麦粉を火山灰に見立てて火口近くに配し、ピストンで空気を送り込むことで小麦粉火山灰が噴煙柱として持ち上がり、やがて降下してくる現象を再現することにした。以下にそのやり方、すなわち「レシピ」を紹介する。

<用意するもの>

材料として必要なものは、ボード（台）、紙粘土、直径がわずかに異なる塩ビパイプ 2 種類（長さ 50 cm 程度、直径 7～8cm 程度のものと、それより長さが 10 cm 程度長く、かつ直径がわずかに小さいもの）、塩ビパイプのキャップ、ゴム栓（塩ビパイプの大きい方の内径と同じ直

1) 産総研 地質情報研究部門

キーワード：キッチン火山実験、火山噴火、地質情報展、小麦粉、溶岩流、火山灰



第1図 小麦粉溶岩実験の装置のしくみ。



写真1 小麦粉溶岩によって作られた火山（地質情報展2009おかやまにて）。

径), チューブやホースをつなぐプラスチックの部品, 透明なチューブ (直径 1 cm 程度で長さは 1 m 程度), じょうご (チューブをつなげることができ, 口の広がりか 3 cm 程度のもの), 小麦粉, エタノールである。これらは, ホームセンター等でより使い勝手のよいものを選んで用いてもよい。

必要な道具については, おおむね家庭にあるものだが, 塩化ビニールを接着できる接着剤が必要である。塩ビパイプの切断は, 購入するホームセンターでできることが多い。

<装置の作り方>

一連の装置は, 環境に応じてその素材や大きさを調整するとよい。以下は, 私たちが実際に作成した装置の例である (第 1 図参照)。

- 1) ボードに, チューブを通すための穴を開け, その上には, 紙粘土でなだらかな山を作っておく (第 1 図の ①)。山頂からボードに開けた穴まで, 管状に穴を開ける (第 1 図の ②)。
- 2) チューブをボードの下から山頂まで通し (第 1 図の ③), 山頂には, じょうごをつけておく (第 1 図の ④)。
- 3) ピストンは, 直径の小さな塩ビパイプの一方の先にゴムをつけ (第 1 図の ⑤), 大きな塩ビパイプの中に入れて作る。大きな塩ビパイプの片側に, 穴を開けてチューブのジョイント部品をつけたキャップをする (第 1 図の ⑥)。チューブのジョイント部品をキャップにつける時は, 強度を十分に確保する。

- 4) ピストンをチューブに接続する (第 1 図の ⑦)。

<実験のやり方>

- 1) 小麦粉溶岩は, 小麦粉にエタノールを混ぜて作る。なるべくサラサラに作り, ダマも十分になくす。硬さは, もんじゃ焼きの粉程度にサラサラでよい。気温や湿度によって配合する分量は変わるが, 小麦粉とエタノールの割合は 4 : 6 から 3 : 7 程度である。配合した小麦粉溶岩に, プラモデル用塗料などで色をつけると, 後で火山体を切断して断面を観察するとき, 地層の縞々が再現されている様子が分かる。ただし塗料によっては小麦粉溶岩に均質に混ざらないものもあるので, 試行が必要である。
- 2) 小麦粉溶岩を作ったら, ピストンの出口 (チューブ側) を下に向け, 反対側からこぼれないように小麦粉溶岩を入れる。チューブに自然に小麦粉溶岩が流れ, 火口近くまで送り出されたら, 準備完了である。
- 3) ピストンをゆっくり押し, 小麦粉溶岩を押し出す。ピストンが重いことがあるが, ゆっくりと力を入れて押し, ピストン内の小麦粉溶岩はすべて出し切るようにする。すると, 火口から溶岩が流れ出す (写真 1)。チューブが透明であれば, どこまで小麦粉溶岩が進んだのかが分かる。
- 4) ひとつおりの小麦粉溶岩を押し出した後は, ピストンをやや素早く何度も往復させると, やがてピストン内に残った小麦粉溶岩が噴水のしぶきのように飛び散る。力の加減をしないと, しぶきが思わぬ遠くまで飛び散

ることがある。

- 5) 何回か実験を行ったら、チューブ内に水を流し込み、ピストンで水を何度か往復させることで、チューブ内を洗浄する。
- 6) 爆発的噴火による火山灰の降下を再現するには、溶いていない小麦粉を火口に載せ、ピストンで空気を一気に送り込むと、小麦粉が一気に持ち上がって噴煙を作る（写真2）。小麦粉を火口に載せる時、じょうごや火口周辺が乾いていることが望ましい。
- 7) 山が成長していくのにしたがって、火口のじょうごも少しずつ持ち上げるとよい。

<注意すること>

小麦粉溶岩が噴水のしぶきのように出るときは、装置の大きさにもよるが、半径数mの範囲、高さも約1mほどまで飛び散ることがある。また小麦粉火山灰は小麦粉溶岩よりもさらに高く、広く飛び散り、長時間舞い続ける。したがって、実験はなるべく野外で行い、室内で行う際には十分な汚れの対策を行う。服装は汚れてもよいものにし、雨具や軍手、防護メガネ、マスクを使うとよい。また、小麦粉溶岩は体に付着しただけでは基本的に無害であるが、エタノールを使用するので、十分に換気を行うとともに、揮発性成分を吸い込まないように気をつける。小麦粉溶岩にあまり顔を近づけ過ぎると、蒸発したエタノールを吸ってしまうからである。キッチン火山学ではしばしば、実験に用いた素材（食材）をおいしく食べることを追求した実験もあるが、本実験では、小麦粉にエタノールや塗料を混ぜているので、口に入れられないよう十分に注意する。

3. この実験が教えてくれること

この実験では、噴火現象や、噴火によって出てくる「噴出物」のさまざまな特徴を再現することができる。実際の火山では、マグマの粘り気が、噴火のタイプや噴出物の特徴に影響する。この実験でも、小麦粉溶岩の粘り気を変えると、噴出した溶岩の流れ方が変わる。つまり、粘り気が少ないと、溶岩流は速く、遠くまで流れ、その厚さは薄い。粘り気が強いと、あまり遠くまで流れない。なかにはほとんど流れないで火口の近くに丘を作るだけの場合もある。例えば雲仙岳や昭和新山のような「溶岩ドーム」である。

「実験のやり方」の4)でも紹介したとおり、一度小麦粉溶岩を流した後、やや素早くピストンの押し引きを何度も繰り返すと、チューブの中に入り込んだ空気がピストン



写真2 小麦粉火山灰の爆発噴火。

内に残った小麦粉溶岩を巻き込んで流出するため、溶岩の流出は間欠的になってしぶきを飛び散らせる。これは実際の火山噴火ではストロンボリ式噴火と呼ばれる、溶岩が噴泉のように飛び散る噴火で、例えば1986年の伊豆大島噴火でも起こった現象に類似している。噴火のタイプの名前にもなったイタリアのストロンボリ火山では、夜間のマグマのしぶきが地中海の灯台のようであることで有名である。当初、実験の準備段階でこのような現象の再現は想定していなかったが、実験を行う過程で模擬できることが分かった。シンプルな道具で異なった噴火現象を再現できることは大変興味深い。

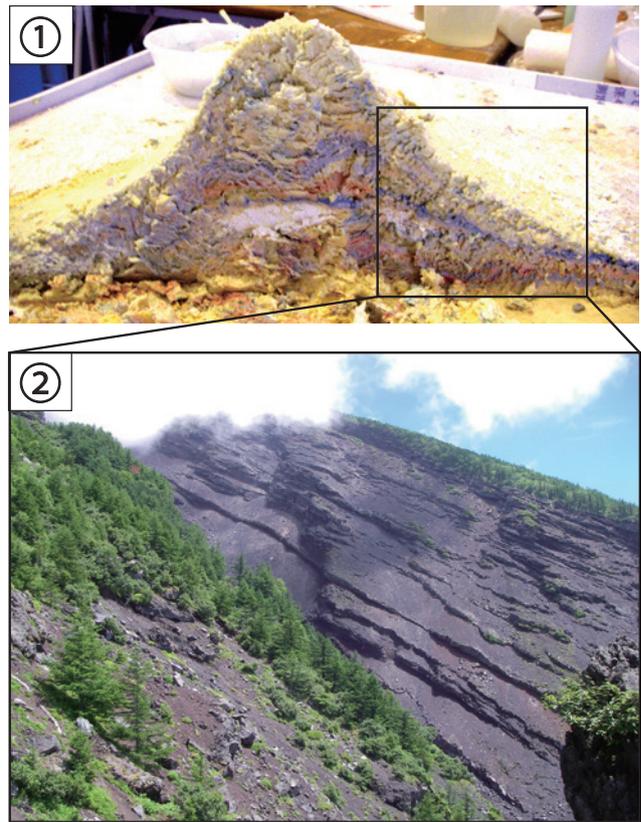
また、爆発を起こして噴煙柱を上空に上げ、そこから噴石や軽石、細かい火山灰を広い範囲に拡散させ、地面に降らせる噴火と、比較的静かに溶岩を流出させる噴火の両方をやってみると、火山噴火の際にその噴火のタイプによってどのような危険があるか、またその範囲はどれくらいか、といったことを理解することができる。例えば、爆発的噴

火は広範囲に火山灰が降ってくるなどの影響をもたらす一方、溶岩流の噴火では、噴出物が流れる範囲が局地的であることが分かる。しぶきの噴水である「ストロンボリ式噴火」では、マグマのしぶきは爆発的噴火に比べて火口近くの狭い範囲に落ちてくるのが分かる。

噴火による「噴出物」も、実物の特徴を再現していることがある。溶岩流では、粘り気が強いとその表面に「しわ」ができることが多いが、小麦粉溶岩でも、粘り気しだいでは「しわ」が再現できる。爆発的噴火では、重い噴石・岩塊は火口の近くに弾道を描いて落下し、細かい火山灰ほど風で遠くまで運ばれる。小麦粉火山灰でも、「ダム」が放物線を描いて火口近くに着弾している様子を見ることが出来る。小麦粉だけでなく、少し潰したパン粉などを混ぜると、粒の重さ、大きさによって運ばれる距離が変わることを、よりうまく再現できるかもしれない。実験を行う場所に風があると、火山灰は風下に向かって拡散することも知ることができる。環境が許せば、扇風機等でごく弱い気流を作って上空の風を再現し、火山灰がどのように流れていくかを観察するのもおもしろい。

噴火を繰り返すと、同じ場所から繰り返し噴出物を出すので、火山がしだいに大きくなっていく。かなり大きくなったら、火山体を切断してみよう。すると、火山の内部には縞々の模様ができていることが分かる(第2図の①)。小麦粉溶岩流を着色していると、特にはっきり見ることが出来る。実際の火山も、谷の掘れている所などでその内部を見ると、縞々の地層を見ることが出来る(第2図の②)。過去に何度も噴火をして、その噴出物が積み重なって火山が成長していることを理解することができるだろう。地質情報展の最後に、火山を割って見せることを予告すると、非常に高い関心を示す参加者が多く、実際に美しい地層構造ができあがっているのを見ると、盛んにカメラに収めていた。

このようなアナログ実験では、実験の面白さは伝わるが、それが実際の火山噴火現象の何を再現しているのか、そしてそこからどのようなことを学習することができるのかについては、伝わらないことも多い。そこで、私たちが地質情報展でこの実験を行った際には、実際の噴火の写真や溶岩・軽石・火山灰試料などを用いて、アナログ実験によって観察できる現象を実際の火山噴火現象と直感的に対応付けることができるように説明・展示を行った。参加者として最も多かった小学生は、最初は小麦粉の溶岩や火山灰を噴出させることだけを楽しんでいた。これだけでも、火山噴火のダイナミックさを無意識のうちにでも感じていたと



第2図 ①できあがった火山体内部の、縞々の「地層」と、②実際の火山の地層切断面(富士山大沢崩れ。対岸の谷壁の標高差は写真右下で約80m)。

思われるが、何度も繰り返し訪ねてくる「リピーター」がしだいに増え、彼らはやがて実際の噴火の写真や動画、実物の溶岩や軽石の展示に関心を持つようになった。

この実験の難点は、装置が全体として大きいことと、小麦粉が広範囲に飛び散ることである。小麦粉は比較的無害であり、かつ入手もしやすく扱いも難しくない。また流体の状態によって斜面の途中で止まる様子も再現できる。このため現時点では最良の実験材料のひとつと考えている。ただし細かい小麦粉火山灰は実験後の清掃が大変である。小麦粉溶岩は、完全に固まってから剥がして取り除くとよい。溶岩流に見立てる粘性流体としては、チョコレート(ガナッシュクリーム)、カカオバター、シャンプーなど、さまざまなものがキッチン火山実験で用いられているが、ここで紹介したエタノールで溶いた小麦粉は、エタノールが揮発することによって、比較的早く固化する。このことは、限られた実験時間で噴火を繰り返し発生させ、火山体を大きく成長させていくのに好都合である。

また、装置を小規模化することで、実験をより身近に行うことができるようになる。そのために、小型の既製のピ

ストーンを探すなどの改良を行うとよいと思われる。

文 献

- 古川竜太・及川輝樹・荻津 達・宝田晋治・高田 亮・下司信夫（2010）2009年7月25日地質標本館前で発生した火砕流「的」現象. 地質ニュース, no. 671, 13-14.
- 林 信太郎（2006）世界一おいしい火山の本ーチョコやココアで噴火実験. 小峰書店, 127p.
- 西来邦章・下司信夫・宝田晋治（2010）地質情報展2009 おかやま「キッチン火山実験」ー小麦粉溶岩で火山を作ろうー. 地質ニュース, no. 672, 31-34.
- 及川輝樹（2006）火山弾とポップコーン. 地質ニュース, no. 627, 14-17.
- 及川輝樹・古川竜太・下司信夫（2009）地質情報展2008 あきた 秋田の活火山ー火山 その噴火の驚異とめぐみー. 地質ニュース, no. 658, 25-26.
- 大石雅之・久利美和・常松佳恵（2011）身近な素材でおいしく火山を知るーキッチン火山実験. RikaTan（理科の探検）, 2011年2月号, 58-62.
- 高田 亮（2006）「マグマの上昇と噴火」のアナログ実験:地球がゼラチンにマグマが油に. 地質ニュース, no. 627, 7-12.

OISHI Masayuki, MATSUSHIMA Nobuo, TANAKA Akiko, and NISHIKI Kuniaki (2012) Recipe of kitchen volcanic experiment of flour volcanoes as a demonstrational tool, in the Geoscience Exhibition in Mito 2011.

（受付：2012年2月13日）

露頭の風景 写真家の視点

斉藤 麻子

南神戸から電車でおおよそ40分ほどの押部谷駅と緑が丘駅のちょうど中間あたりにある露頭です。長い年月を経た枕木のような色をしている為か、露頭に年季という言葉もおかしいのですが、まさに年季の入った骨董品のように見えました。露頭を撮り始めるようになってから、地質的な時間尺度と生物的な時間尺度があまりにも桁違いなので、混乱することが多々あるのですが、時間の多様性について思いを馳せるきっかけになることも、露頭のもつ魅力の一つだと思います。電車の過ぎ去るスピードもカメラが切るシャッタースピードも、私を感じるスピードとは違った捉

え方があるのでしょうか。また、この露頭は線路と車道を分かちような形で立ち、露頭自体があたかもフェンスや堀の役割を果たしているようにも見えました。このように街の中で露頭を目にする際、露頭と建造物が一体化していたり、歩道に突如として岩が祀られていたり、不思議な光景として目に映ることがよくあります。露頭が地質的な意味合いを含む一方で、町の開発による建設的背景やその土地土地の習俗をも内包し、新たな側面を見せてくれているようです。

地質屋の視点

及川 輝樹

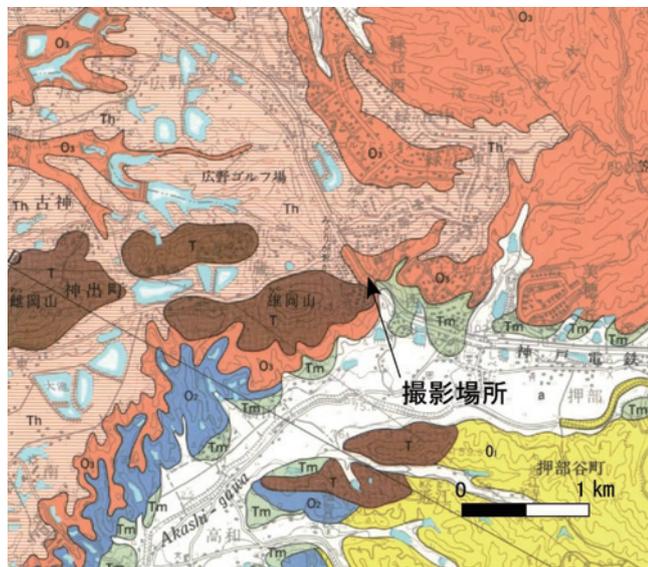
神戸電鉄の電車が走る手前の露頭は、丹波層群を構成する岩石からなります。丹波層群は、中生代のジュラ紀(約2億~1億4000年前)にかけて日本列島に付加した付加体です。同様の付加体は広く関東地方から中国地方にかけて分布しています。これら付加体の分布する地域は丹波-美濃-足尾帯とよばれ、日本列島の歴史を考えるうえで重要かつ主要な地質帯の一つであります。

丹波層群は、近畿地方から中国地方にかけて広く分布していますが、神戸市付近から西はそれより新しい地層に覆

われたり、白亜紀から古第三紀の花崗岩類などの貫入岩体に貫かれたりし、地表ではそれほど広く認められなくなります。写真の露頭のある神戸市西区押部谷町付近は、第四紀の大阪層群などの新しい地層に覆われるため、あまり広く分布していません。しかし、大阪層群のすぐ下には丹波層群が分布しています。まさに、この地域の骨になる地層といえ、撮影者の斉藤さんが感じたように“年季”が入っているとさえいえるでしょう。

文 献

藤田和夫・笠間太郎(1983)神戸地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1図幅),地質調査所,115p.



5万分の1地質図「神戸」(藤田・笠間, 1983)に一部に加筆。Tが丹波層群, Tjtは白亜紀の有馬層群, O₁₋₃は第四紀層の大阪層群, Th~mは大阪層群を覆う段丘構成層。この地域の丹波層群は、有馬層群および大阪層群に広く覆われている。表紙写真の露頭の位置は、丹波層群の分布が狭かったためか、大阪層群として塗られている。

第7回アジア海洋地質会議（インド，ゴア）報告

斎藤 文紀（産総研 地質情報研究部門）

第7回アジア海洋地質会議（7th International Conference on Asian Marine Geology: ICAMG-7）が，2011年11月11日～14日にインド，ゴアの国立海洋研究所（National Institute of Oceanography, CSIR）で開催された。アジア海洋地質会議は，1988年に中国上海の同済大学で開催されて以降，3～4年に1回開催されてきた。第2回は東京（1992年），第3回韓国の済州島（1995年），第4回中国の青島（1999年），第5回タイのバンコク（2004年），第6回高知（2008年）で，今回のインドでの開催は，南アジア地域，インド洋周辺域で初めての開催であった。会場は，インド西岸のゴアにある国立海洋研究所（写真1）で，同研究所の V. Ramaswamy 博士が事務局長を務めた。

主催国のインドの他に，イラン，韓国，日本，中国，台湾，インドネシア，グルジア（ジョージア），ロシア，オーストラリア，ドイツ，フランス，英国，デンマーク，スウェーデン，米国，カナダ，メキシコ（以上，要旨集による）から約200名が参加した。プレナリーで行われた6件の基調講演と，2つの部屋で平行して11のセッション，更にポスター会場（写真2）が設けられた。11のセッションは以下の通りである。

1. Fluxes and Fates of Asian River-Derived Sediments to the Sea
 2. Integrated Ocean Drilling Program and Activities in Asian Waters
 3. The Illusive Sea Level Threat in the Indian Ocean
 4. Application of Stable Isotopes in Understanding Geochemistry of Marine Sediments
 5. Evolution of Asian River Systems Linking to Cenozoic Tectonics, Climate and Global Geochemical Cycles
 6. Paleoclimate during the Quaternary
 7. Biogeochemical Fluxes in the Oceans
 8. Gas Hydrates in Asian Waters
 9. Tectonics of Asian Continental Margins
 10. Ocean Mineral Resources
 11. General Session on Asian Marine Geology: Tsunamis, deep-sea tectonics and rifting processes, sea-level rise during the Quaternary, etc.
- また基調講演は以下の6件であった。
1. Erosion Processes in the Himalaya: Clues from Studies of Rivers and Northern Indian Ocean Sediments (S.



写真1 インド，ゴアにある国立海洋研究所。

Krishnaswami)

2. Delta research: Recent progress and future perspectives (Yoshiki Saito)
3. Indian-German sediment trap programme in the northern Indian Ocean: history and perspectives (Birgit Gaye)
4. Monsoon evolution and tectonic-climate linkage in Asia (Peter D. Clift)
5. Aridification of India during Holocene (Liviu Giosan)
6. Gas Hydrate Energy Resources (Tim Collett)

参加国からも分かるようにヨーロッパからの参加者が多く、国立海洋研究所と長年行ってきた共同研究などの成果が数多く発表され、また開催地を反映してインド洋及びその周辺域の発表が多かった。各国の人材育成や海洋地質研究の発展を目指してインド洋周辺域で初めて行われた本会

議は、十分な成果をあげることができたといえよう。海外からの参加者が多かった一つの理由として、本会議の直後に IODP の会議が同じくゴアで開催されたことが大きく貢献していることを付記しておく。なお、中国からの参加者が査証の関係で少なかったのは残念であった。

要旨集は、国立海洋研究所のホームページから見ることができる。

http://www.nio.org/index/option/com_eventdisplay/task/view/tid/4/sid/114/eid/166

アジア海洋地質会議は、第1回から第6回までは原則としては4年に1回の開催であったが、第6回高知の国際執行委員会において3年毎に開催することに変更になった。次回は、2014年10月に韓国のソウルにおいて、ソウル大学と韓国海洋研究院（KORDI）が中心となって開催することが決まっている。



写真2 国立海洋研究所の敷地内に作られたポスター会場。懇親会会場と食堂を兼ねた会場も敷地内のこのような仮設会場であった。

第19回GSJシンポジウム「社会ニーズに応える地質地盤情報—都市平野部の地質地盤情報をめぐる最新の動向—」開催報告

第19回GSJシンポジウム事務局

第19回GSJシンポジウム「社会ニーズに応える地質地盤情報—都市平野部の地質地盤情報をめぐる最新の動向—」を平成24年1月31日に日本大学理工学部百周年記念館において、5団体（地質調査総合センター（GSJ）、日本大学文理学部自然科学研究所、産業技術連携推進会議知的基盤部会、地質地盤情報分科会、地質地盤情報協議会、

全国地質調査業協会連合会）の主催によって開催しました。

本シンポジウムでは、人口の密集する都市平野部の地質地盤研究の重要性の紹介、液状化現象、地形・地質・地盤情報の統合化、ボーリングデータの整備・活用に関する最新動向など、地質地盤情報に関する5件の講演が行われました。参加者は合計172名（国・独法8名、財団法

人4名、地方試・自治体11名、大学31名、企業79名、個人6名、産総研33名)でした。

シンポジウムは、産総研理事山崎正和氏による主催者代表挨拶に引き続き、日本大学文理学部教授の遠藤邦彦氏による「平野部の地盤研究とその課題」の記念講演が行われました(写真1)。講演では過去43年間にわたる関東平野の沖積層研究について、その結果分かったことや今後の課題が解説されました。

続いて、地質地盤情報協議会会長 栗本史雄氏による「地質地盤情報協議会の活動総括と産技連における今後の活動方針」では、協議会の6年間にわたる活動の総括として、地質地盤情報の公開、共有化に対する意見交換会や提言書作成等の実績の紹介とともに、地質地盤情報の公開へ向けた法整備の重要性が強調されました。

講演の間に行われたデモンストレーションでは、地質地盤情報に関するビジネス展開の実例が紹介され、多くの方がディスプレイを前に熱心に説明を聞き、質問をしていました(写真2)。参加者にとって、地質地盤情報の活用を実感できる良い機会だったと思います。

後半は、「地震時の液状化―流動化現象および地波現象とその実態(千葉県環境研究センター 地質環境研究室 風岡 修氏)」、「地形・地質情報図の標準化と地盤情報との総合化(産総研 地質情報研究部門 尾崎正紀氏)」、「地盤情報を有効活用した高知『ユビキタス(防災立国)』実証事業プログラム(全国地質調査業協会連合会 情報化委員会 中田文雄氏)」の3件の講演が行われました。それぞれの講演では、風岡氏が液状化現象の解説に加えて液状化が発生する地盤評価の重要性、尾崎氏が地質地盤情報を統合化した地形・地質情報図の作成計画、中田氏が地盤情報の自由な二次利用が可能になった場合に何ができるのか、を紹介しました。

総合討論では、地質地盤情報の法整備について、国交省国土政策局から現在進行中の地質・地盤等情報の整備・公開に関する検討会の紹介があり、ユーザー側から見た情報の整備・公開が重要であるとのコメントが出されました。また、風岡氏からは、野外観測中に遭遇した液状化と地波現象について、地面が波を打ち、水があふれ出る様子を撮影した動画を見せて頂きました。中田氏の講演に対しては、



写真1 講演会場の様子。講演者は遠藤邦彦氏(日大)。

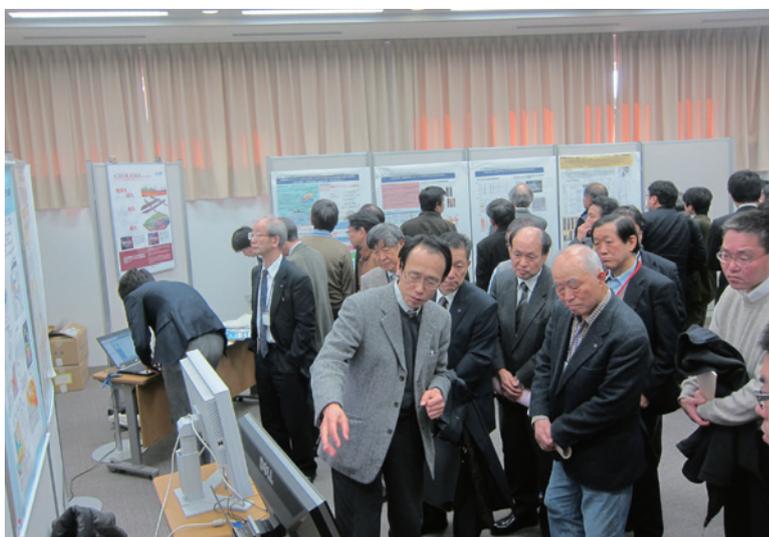


写真2 デモンストレーションの会場の様子。説明者は木村克己氏(産総研)。

関東地方の各自治体のボーリングデータを一元的に公開する準備を進めていることが防災科学技術研究所より紹介されました。

最後に閉会挨拶として、GSJ 代表の佃 栄吉氏より、地下の情報に興味をもってもらうためには可視化を進める必

要があり、そのためには一定の法的整備が必要であることが強調されました。本シンポジウムの準備と当日の運営には、主催ほか関係各機関の多くの方々にご協力を頂きましたことを、この場を借りてお礼申し上げます。

アジア地質情報ワークショップ報告

脇田 浩二・松岡 昌志・Joel Bandibas（産総研 地質調査情報センター）、大野 哲二（産総研 地圏資源環境研究部門）

アジア地質情報ワークショップは、2月15日から17日にタイのバンコクで行われた（写真1）。国際地球科学連合（IUGS）の地質情報管理応用委員会（CGI）のアウトリーチワークショップとして開催されたこの会合は、CGIの予算でまかなわれ、運営はCCOP（東・東南アジア地球科学計画調整委員会）が実施した。産総研からは、松岡、大野、Bandibas 及び脇田が参加した。日本以外からは、韓国・中国・マレーシア・インドネシア・フィリピン・タイ・ベトナムのアジア7カ国と英国から、約20名の参加を得た。会合初日はCCOPの事務局長の挨拶に始まり、脇田がCGIの概要を説明したのち、CGIの情報相互運用性作業部会（Interoperability Working Group）のTim Duffy氏（英国地質調査所）がGeoSciMLの現状の説明を詳しく行った。続くアジア鉱物資源データベースのセッションでは、Prima M. Hilman氏がインドネシアについて、大野は日本における鉱物資源生産の歴史やデータベースについて、Bandibasは鉱物資源データベースの国際標準配信による共有について、そして、脇田が様々な活動の進捗について

講演を行い、OneGeologyのセッションではTim Duffy氏によるOneGeologyのコンセプトの説明やBandibasによるアジアのOneGeologyの展開などが説明された。1日目の最後には、Marivic P. Uzarraga氏によるCCOP域内での地質情報の現状の話があった。2日目は、各国の地質情報整備の状況や問題点についての報告があり、韓国・インドネシア・タイ・マレーシア・フィリピン及びベトナムの報告が行われた。日本からは、松岡がGEO Gridの紹介と地質情報の国際標準配信について発表を行った。最後には、各国代表から質疑があり、データをネット上で無料提供する際の問題点とポリシーや予算、情報技術者の育成、インドネシアにおいては地理空間情報を一括する機関の創設など、問題点や解決策について議論が行われた。本ワークショップにおいて、CGIに対するアジアの地質調査機関における理解が深まったと思うが、参加者が限られており、今後裾野を広げる活動が必要と考えられる。なお、最終日にはアユタヤやバンコク北部の工業団地など洪水被害地域への巡検が実施された。



写真1 アジア地質情報ワークショップの様子（Imperial Queen's Park Hotel, Bangkokにて）。

第1回アジア太平洋大規模地震・火山噴火リスク対策ワークショップ(G-EVER1)開催報告

宝田 晋治 (産総研 地質情報研究部門)

2012年2月22日(水)～24日(金)に、産総研共用講堂において、第1回アジア太平洋大規模地震・火山噴火リスク対策ワークショップ(The 1st Workshop of Asia-Pacific Region Global Earthquake and Volcanic Eruption Risk Management, G-EVER1)が開催されました(写真1)。24日(金)午後～25日(土)には、富士箱根地域の地質巡検が行われました。本ワークショップは、(1)大規模地震・火山災害の将来リスクについて、環太平洋アジア地域の地質調査機関との連携を進め、既存情報を再整理すること、(2)国際及び国内でのネットワークを構築し、インターネットサイト及びコンソーシアムを設立し、情報の共有及び提供を行うこと、(3)人材育成を伴う共同研究実施のための環境を整えること、等が主な開催目的です。本ワークショップは、経済産業省、文部科学省、外務省を始め23の機関から後援を頂いています。本ワークショップは、元々昨年3月14日、15日に開催予定でしたが、3月11日の東北地方太平洋沖地震の影響で開催が約1年延期になった経緯があります。

2月22日午前には、加藤碩一フェローの挨拶、佃 栄吉地質調査総合センター代表の挨拶(写真2)の後、シンガポール EOS の Chris Newhall 氏によるフィリピン・ピナツボ火山噴火、イギリス地質調査所の Sue Loughlin 氏に

よる2010-2011年アイスランド噴火による航空機への影響、産総研の篠原宏志氏による2011年霧島新燃岳火山噴火についての火山関係の講演が行われました。午後前半には、東大地震研の佐竹健治氏による2004年スマトラ沖地震と2011年東北地方太平洋沖地震による津波、産総研の岡村行信氏による東北地方の古地震調査結果、中国地震局地球物理研究所のXiao Jun Li氏による強震観測システムと2008年中国四川地震、京大防災研の牧 紀男氏による2011年東北地方太平洋沖地震の災害対応に関する地震関係の講演が行われました。

22日午後後半には、アジア太平洋地域の事例紹介として、気象庁の小泉岳司氏による気象庁の地震津波火山対応、北大の村上 亮氏による火山噴火予知のための測地観測、韓国 KIGAM の Myung-Soon Jun 氏による韓国の地震、中国文化大学(台湾)の Sin Mei Ng 氏による台湾における地震災害評価、地球科学研究所(台湾)の Cheng-Hornng Lin 氏による Tatun 地域の台湾火山観測所の講演が行われました。

2月23日午前には、前日に引き続いて、アジア太平洋地域の事例紹介が行われました。地球科学研究所(台湾)の安藤雅孝氏による2011年東北地方太平洋沖地震と住民の聞き取り調査結果、ベトナム VAST の Bui Cong



写真1 G-EVER1参加者による集合写真。

Que 氏によるベトナム海岸地域の地震津波対策, ベトナム VAST の Nguyen Hong Phuong 氏によるベトナム地域の GIS による災害評価とリスク対策, タイ CCOP の Niran Chaimanee 氏によるタイの地震リスク対策, インドネシア CVGHM の Surono 氏によるインドネシアの火山地震災害対策, CVGHM の Sri Hidayati 氏による地震災害軽減のための地震ハザードマップ, CVGHM の Supriyati Andreastuti 氏によるインドネシアにおける災害対応とハザードゾーニング, ニュージーランド GNS Science の David Johnston 氏 (Kevin Berryman 氏の代理) による 2010-2011 年ニュージーランドカンタベリー地震に関する講演が行われました。

23 日午後には, データベース及びリスクマネージメントに関する講演が行われました。ニューヨーク大学バッファロー校の Greg Valentine 氏による各種火山関連情報の共有システムとしての V-Hub, USGS の John Eichelberger 氏による北米の火山灰モニタリングと噴火対応事例, シンガポールの Chris Newhall 氏による Earth Observatory of Singapore (EOS) の活動内容と, 噴火前兆現象データベース (WOVOdat) の紹介, ハワイ大学 Bruce Houghton 氏によるアイスランド, セントヘレンズ, リダウトにおける火山噴火対応, BGS の Sue Loughlin 氏による世界規模の火山データベース VOGRIPA と国際共同ネットワークとしての Global Volcano Model (GVM) の紹介, GNS Science の David Johnston 氏による国連の災害軽減への取り組み (IRDR), 国際火山学会 (IAVCEI) における Cities on Volcanoes Commission (COV) の活動, ニュージーラン

ドの火山災害軽減プログラム (DEVORA) の紹介, USGS David Wald 氏による地震災害即時予測システム (PAGER), IUGG の Alik Ismail-Zadeh 氏による地震災害軽減と社会との関わり, USGS の Ross Stein 氏による世界規模の確率的地震災害予測システム Global Earthquake Model (GEM) の紹介, 建築研の原 辰彦氏による IISEE 地震カタログ, 産総研の松岡昌志氏による GEO Grid による東北地方太平洋沖地震災害対応, 防災科研の藤原広行氏による東北地方太平洋沖地震への防災科研の対応, ロシア科学アカデミーの Evgeny Gordeev 氏によるカムチャツカの地震火山津波リスク対策に関する講演が行われました。また, 23 件の興味深いポスター発表が行われました。

24 日午前には, データベースとリスク評価の 2 つのセッションに分かれて, 討論会が行われました。データベースセッションは, Chris Newhall 氏と石川有三氏の司会で進められ, 石川氏, 宝田, Bruce Houghton 氏らが問題点や今後の進め方などの講演を行い, 今後の G-EVER の取り組み等について議論を行いました。リスク対策セッションは, Ross Stein 氏と John Eichelberger 氏の司会で進められ, 桑原保人氏らが問題提起を行い, 活発な議論の末, 今後のモデルの構築や Hub の構築が重要であるとの議論を行いました。最後に総合討論では, 各グループの成果が報告され, 今後の G-EVER の進め方について討議が行われました。その結果, (1) 今後アジア太平洋地域の自然災害軽減に関するコンソーシアムを設立すること, (2) 各国間で災害情報を共有すること, (3) G-EVER ハブサイトの構築を進めていくこと, (4) データ共有やデータベ



写真2 佃 栄吉地質調査総合センター代表による開会の辞。

ス構築のための標準化を進めること、(5) 既存の V-Hub, IRDR, GEM, GVM, WOVOdat 等の各種プロジェクトと連携を進めていくこと、(6) “borderless world of science” を目指すこと、(7) 研究者、ポスドク、学生等の交流の機会を増やすこと、(8) 各種ワーキンググループの設立を行い、個別のテーマ毎に活動を進めていくこと、(9) 各種アウトリーチ活動に積極的に取り組むこと、(10) 2年毎に G-EVER 会議を AGU や AOGS 等の国際会議の前後に開催すること、などが提案されました。この内容は、G-EVER1 Accord として取りまとめられ、会議の席で素案が提案されました。3月末までに関係者間で検討の上、最終版を確定させる予定です。

24日午後～25日には、富士箱根地域で、地質巡検が行われました。三島溶岩、御殿場岩屑なだれ堆積物、1707年宝永噴火堆積物、沼津市海岸付近の津波対策、丹那断層、箱根火山の見学を行いました。巡検中も、G-EVERの今後の活動内容について、いろいろと議論が行われました。Ross Stein氏による“G-EVER is forever”の言葉が印象的でした。今後とも、G-EVERの活動にご支援ご協力を賜れば幸いです。

講演要旨やプログラムは下記のサイトからダウンロードできます。

<http://www.gsj.jp/researches/workshop/ws1/>

平成23年度全国科学博物館協議会総会および第19回研究発表大会参加報告

芝原 暁彦・下川 浩一・角井 朝昭（産総研 地質標本館）

2012年2月23日、24日に名古屋市科学館で行われた平成23年度第2回全国科学博物館協議会総会および第19回研究発表大会に出席しました（写真1）。同協議会には、国立科学博物館など全国の自然史系・理工系の博物館など200館以上が加入しています。今回は71館からの参加がありました。地質標本館で実施している「移動地質標本館」の協力先機関との交流や、企画展への相互協力（収蔵試料の貸し借り、巡回展の実施）のきっかけとなることも多く、地質標本館では国内博物館との貴重な情報交換の

場と位置づけています。

協議会の理事長による総会冒頭の挨拶ではまず2011年度における日本の科学の総括が行われ、小惑星探査機「はやぶさ」やスーパーコンピューター「京」等の成果に触れる一方、東日本大震災や福島第一原発の事故などを挙げ、2011年が、科学の存在意義、特に科学者コミュニティから社会への説明責任の有り様や科学博物館の果たすべき役割について再考する年でもあったとされました。

その後の報告会では海外の科学博物館視察報告のほか、



写真1 会場（名古屋市科学館）の正面。



写真2 益川博士による特別講演の様子。

東日本大震災で被災した博物館の学芸員が如何に復旧作業を行ったかの報告がなされていました。また 2008 年度ノーベル物理学賞を受賞した益川敏英博士の特別講演が行われ、21 世紀における日本の科学技術のあるべき姿、そしてそれに適した人材を育てる際に教育者と博物館が果たすべき役割について語られました（写真2）。

またこれらの発表会と併せて、2011 年 3 月にリニューアルした名古屋市科学館内部の見学会も行われました。館内展示のうち、「最先端科学との出会い：地下へ挑む」のコーナーには、産総研 活断層・地震研究センターから提供された地下水観測井ボーリングコア試料も利用されており、同コーナーは幅広い層の来館者から好評であると、展示企画を担当した名古屋市科学館学芸員の西本昌司さんからうかがいました。この展示の詳細については同館 HP を御参照ください。

URL : http://www.ncsm.city.nagoya.jp/cgi-bin/visit/exhibition_guide/exhibit.cgi?id=S613

【スケジュール】

4月16～22日	平成24年度(第53回)科学技術週間
4月16～5月11日	「地質の日」経済産業省本館ロビー展示
4月17～7月1日	地質標本館特別展示 砂漠を歩いてマントルへー中東オマーンの地質探訪ー(産総研, つくば)
4月22日	地質標本館 春の特別講演会
5月10日	地質の日
5月12～15日	第5回ジオパーク国際ユネスコ会議(島原復興アリーナ, 島原市)
5月20～25日	日本地球惑星科学連合2012年大会(幕張メッセ, 千葉)
5月24～25日	石油学会第55回年会, 第61回研究発表会(タワーホール船堀, 東京)

◆ 編集後記 ◆

今年も花粉の飛び始める時期になりました。真冬の寒さも一段落し、これから新緑が見られると思うと嬉しくなります。

さて、今月の GSJ 地質ニュースは昨年9月に開催した「地質情報展 2011 ひと」の特集号になります。口絵には地質情報展で利用した「茨城の地史」と「茨城の花こう岩」のポスターを掲載しました。また、本編は小生による「地質情報展 2011 ひとの概要」、吉川さんと七山さんによる「Geotoy の紹介」、芝原さんほかによる「化石レプリカ」、坂野さんによる「地学クイズ」、長さんによる「茨城の花こう岩」、大石さんほかによる「キッチン火山」になります。この特集号では体験コーナーの紹介が多くなりましたが、本番ではこれらの他にも多くの展示と解説のコーナーを設けましたので、それらの詳細については地質調査総合センター研究資料集 no. 548 を見て頂ければと思います。この研究資料集については次の URL で閲覧することができます。

<http://www.gsj.jp/GDB/openfile/files/no0548/index.html>

また、今月号のニュースレター部分は、学会やシンポジウム、ワークショップなどの開催報告 5 件になります。ニュースレターについては常にストックが無い状況ですので、皆様の積極的な投稿をお待ちしています。

(4月号編集担当:田辺 晋, デザイン・レイアウト:菅家亜希子)

GSJ 地質ニュース編集委員会

委員長 利光誠一
副委員長 金井 豊
委員 北川有一
杉原光彦
中嶋 健
七山 太
森尻理恵
牧本 博
渡辺真人
宮内 渉

事務局

独立行政法人 産業技術総合研究所
地質標本館

TEL : 029-861-3754

E-mail : g-news@m.aist.go.jp

<http://www.gsj.jp/gcn/index.html>

GSJ 地質ニュース 第1巻 第4号
平成24年4月15日 発行

独立行政法人 産業技術総合研究所

地質調査総合センター

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1
つくば中央第7

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

印刷所 谷田部印刷株式会社

© 2012 産総研 地質調査総合センター
<http://www.gsj.jp>

GSJ Chishitsu News Editorial Board

Chief Editor: Seiichi Toshimitsu

Deputy Chief Editor: Yutaka Kanai

Editors: Yuichi Kitagawa

Mituhiko Sugihara

Takeshi Nakajima

Futoshi Nanayama

Rie Morijiri

Hiroshi Makimoto

Mahito Watanabe

Wataru Miyauchi

Secretariat

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology

Geological Survey of Japan

Geological Museum

Tel : +81-29-861-3754

E-mail : g-news@m.aist.go.jp

GSJ Chishitsu News Vol.1 No.4
April 15, 2012

National Institute of Advanced Industrial
Science and Technology

Geological Survey of Japan

AIST Tsukuba Central 7, 1-1, Higashi 1-chome
Tsukuba, Ibaraki 305-8567 Japan

All rights reserved

Yatabe Printing Co., Ltd

© 2012 Geological Survey of Japan, AIST
<http://www.gsj.jp>

