

# 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

3

Vol. 1 No. 3



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

---

地質標本館屋外展示	地質標本館	65
“桃太郎石”の産状	三田直樹・佐藤 努・金井 豊	66～67
地質情報展 2011 みた ポスター		68

---

産総研つくばセンターから見える百名山など	須藤 茂	69～79
自然が作る奇妙な形（その2）－桃太郎石の不思議－	金井 豊・三田直樹	80～86

## 新刊紹介

珪藻古海洋学 完新世の環境変動	七山 太	87～88
-----------------	------	-------

## 連載企画

露頭の風景 写真家の視点	斉藤 麻子／及川輝樹	89
--------------	------------	----

## ニュースレター

---

第10回地圏資源環境研究部門成果報告会 開催報告	後藤 秀作	90～91
地質調査総合センター第18回シンポジウム 「地質学で読み解く巨大地震と将来の予測－どこまでわかったか－」の開催報告	楮原 京子	91～92
国立科学博物館の研究部門のつくば移転	須藤 茂	92～94
第2回ASEAN 鉱物資源データベース研修	脇田 浩二	94～95
TX テクノロジーショーケース in つくば 2012 出展報告	斎藤 眞	95～96

スケジュール／編集後記

---

## 表紙説明

通り矢の露頭（斉藤 麻子氏撮影）：

三浦半島は地層の観察に適した地域で、海岸付近に様々な露頭が存在する。三浦半島南端の通り矢には、中新世末から鮮新世初めに堆積した三浦層群三崎層の砂泥互層が観察できる。（詳しくは89ページへ）

## Cover Page

Exposure in Touriya at the south of Miura Peninsula, Japan (Photo by Asako Saito)

---

## 地質標本館屋外展示

<地質標本館<sup>1)</sup>>

地質標本館では、館内の展示に加え、玄関前にもいくつかの屋外展示物を設置しています。このうちの一つに、兵庫県豊岡市竹野町林産の流紋岩があります。これは当地の玄武洞ミュージアムから2008年に寄贈いただいた大型標本です。近畿地方の日本海側には新第三紀中新世に噴出した流紋岩やデイサイト（北丹層群豊岡累層）が分布しており、その美しい海岸景観は山陰海岸ジオパークの目玉に

もなっています。この流紋岩は、流理構造、カリフラワーに似た構造、黒、白、茶、緑など変化に富む色調で特徴づけられます。黒色の球状部は、カリ長石、クリストバライト、石英等が緻密に固結しているところです。その周囲はガラス質だったために変質が進行しており、緑色の粘土鉱物が見られます。



写真1 地質標本館正面に展示されている兵庫県豊岡市産の流紋岩（GSJ R83538）。



写真2 上記標本の下部の切断研磨面（GSJ R83538）。

1) 産総研 地質標本館（文責：青木正博・利光誠一）

Geological Museum (2012) Rock specimen displayed in front of the Geological Museum, GSJ, AIST.

## “桃太郎石”の産状

<三田直樹<sup>1)</sup>・佐藤 努<sup>1)</sup>・金井 豊<sup>1)</sup>>

北海道の足寄地域で見つけられた、真ん丸い形をした“桃太郎石”の産状を紹介します。詳細は、本文の80～86ページをご覧ください。

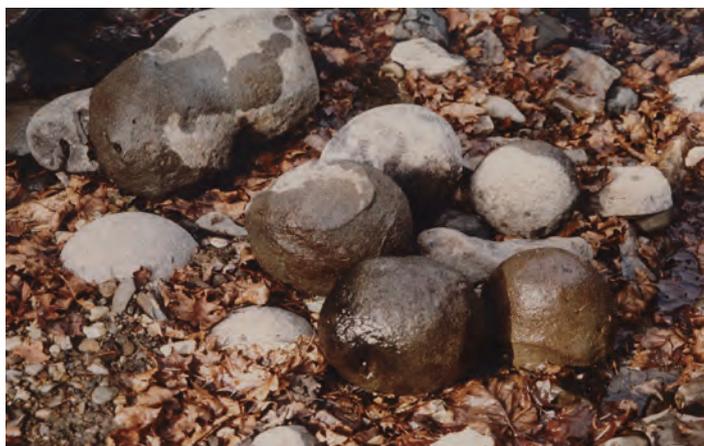


写真1 ゴロゴロと転がっている桃太郎石。写真左上部分に団子状に2つくっついている形の石もみられる。



写真2 川に沿ってゴロゴロと転がっている桃太郎石。写真で折り尺を広げているのは、佐藤。



写真3 現地で見つけた桃太郎石。どれが一番良い形をしているかな？右端から現地案内の西川さん(北海道在住)、三田、菅野さん(北海道在住)、澤村さん(足寄動物化石博物館)。

1) 産総研 地質情報研究部門

MITA Naoki, SATO Tsutomu and KANAI Yutaka (2012) Field observation of Momotaro stone.



写真4 半分に割れた状態の桃太郎石。中央に核となる石が入っていることがよく分かります。



写真5 半分に割れた状態の桃太郎石。大分風雨にさらされて風化が進んでいるようです。これも中央に核となる石が入っていることがよく分かります。



写真6 ピーナッツ状に2つくっついて  
いる双子型の石です。近くにあった  
2つがくっついて出来たのでし  
ょうか。



写真7 ひょうたん型の桃太郎石。



写真8 出べそのように突起部を持った桃太郎石。

地質情報展2011みと

# 未来に活かそう 大地の鳴動

がんばろう日本

## 第一部

### 「茨城の地質」

2012年1月24日(火)  
～2月26日(日)

## 第二部

### 「東北地方太平洋沖地震と茨城」

2012年2月28日(火)  
～3月25日(日)

「地質情報展2011みと」は、2011年9月に水戸市で開催された地質の普及イベントです。茨城及び周辺の地質をはじめとして、最新の地質学の研究成果を分かりやすく体験的に展示・解説しました。今回は、平成23年東北地方太平洋沖地震の研究に関する展示も併せて行いました。

この特別展では、「地質情報展2011みと」のパネルを通じて、茨城県の地質と地形をご紹介します。



# 産総研つくばセンターから見える百名山など

須藤 茂<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

筆者は火山の研究をしていました。世界広しといえども、火山の研究者が、勤務地の自分の机に向かっていながらにして、その国の最大級の、最も有名な、しかも最も標高の高い火山を眺められるなどということは、火山観測所のような特殊な例を除いてはあまりないのではないかと考えております（第1図）。しかも、茨城県の産総研つくばセンターでは、ちょっと見渡せば、富士山だけでなく、箱根、八ヶ岳、浅間、榛名、草津白根、日光、高原などの火山群も確認することができます。これらの火山のどれかが噴火したら、直接見ることができる可能性があるのです。現に、浅間火山の噴煙はよく見えました（第2図）。

山岳関係の雑誌に、東京都心から見える山のスケッチが載っていたことがあります（平野，2002）。自分の住んでいるところあるいは勤めているところから見える山はなんという名前なのだろう、どこまで見えているのだろうなどと思うのはごく当たり前のことです。この確認作業は昔から行われていたはずで、周囲に高層ビルなどなく、空気も汚れていない時代の方がよく見えていたことでしょう。筆者の勤めている茨城県つくば市の産業技術総合研究所からの眺めは、東京と大きな違いはありません。どんな山が見えているのでしょうか。

この作業を始めるきっかけは、筆者が産総研つくばセンターの構内の比較的高い建物に勤務中に、富士山がきれいに見えていたので写真を撮っていたときにありました。同じく富士山を眺めに窓際に来ていた何人かの人たちの中の一人の方が、「山の写真をたくさんお持ちですか」と聞いてきたのです。「ええ、まあ、はい」と答えると、「副理事長のアイデアで、構内の自然に関する写真を研究所のホームページに掲載しているのですが、良かったら山の写真も掲載してみませんか」と問いかけられました。当時の副理事長は小玉喜三郎氏です。同じ地質の出身で、いかにもありそうな話だと思いました。同意しました。しばらく後に掲載された写真は、産総研のホームページの、組織、研究

拠点、つくばセンター、産総研の四季、の中にありました。一般の人には探しにくい、あまり目立たないページでしたが、「この間見えたのは、〇〇山だった。ホームページに写真が載っていたのでわかった」などという会話を廊下で聞きました。また、だいぶ後の話ですが、「自分は、産総



第1図 産総研つくばセンターのとある部屋から見える富士山。中央奥、建物の間に見えます。



第2図 浅間山の噴煙。  
浅間山は火山灰を東だけでなくいろいろな方向に飛ばす広角打法の持ち主ですが、また、途中で進路を曲げるという変化球も得意です。

1) 産総研 地質標本館

キーワード：産総研、つくば、百名山、富士山、筑波山、浅間山、榛名富士、雲取山、赤城山、

研のホームページに載っているあの山の写真よりもきれいに撮ってやろうと思っていた」などという人がいたこともわかりました。所内の、仕事上は山には直接関係のない人にも関心を持ってもらうことはもちろんですが、インターネットの時代に、山の写真からたどって産総研のホームページに迷い込む人をたくさん作ろうというのが掲載の主旨でした。今回紹介するのはその発展形です。

## 2. 確認の方法

昔の山岳愛好家は自分で詳細な山のスケッチをしました。現代のずるい人間は、写真と、他人が作った地形図用のソフトを使って山の名前を決める山座同定を試みました。



第3図 榛名山ニッ岳山頂の施設。  
比較的急な溶岩円頂丘を登ってたどり着いた山頂にはアンテナなどの巨大施設が立ち並んでいて驚かされます。



第4図 この山の後ろにはより高い山はないことがよくわかる例。榛名富士は、標高が1390.7mと低いのですが、間違いなくスカイラインを作っています。左は掃部ヶ岳、右は相馬山。

まず、写真を撮り、双眼鏡で眺め、地図上でおおよその見当を付けました。ただし、全周が同時によく見渡せたことは、一度もありませんでした。写真は、つぎはぎです。特に西の方の山は、見通しが良くなるのは夕方だけのことが多く、シルエットだけになります。そのため、とりあえずスカイライン（稜線）上に見える山だけを調べてみました。すぐに百数十の山が見えていることがわかりました。しかしながら、写真と目と地図上の手作業では限界がありました。例えば、真北と真南は、地図上にまっすぐ線を引きればその通りの方向を指しますが、それ以外の方向は、国土地理院の5万分の1地形図や20万分の1地勢図で用いられている図法では、地図上では遠くに行くにしたがってどんどん曲っていくことになります。また、平地から山を眺めると、同じ標高の山でも、遠くの山は近くの山に隠されてしまいます。さらに、地球は丸いので、遠くの山はどんどん沈んでしまいます。これらの問題は、測量の本を読むと、計算により解決できることになっています。しかしながら、そうするほどの意欲もないし、数も多いしと作業をためらっていました。

その問題をパソコン上で簡単に解決できるフリーソフトがあることが途中でわかりました。カシミール (<http://www.kashmir3d.com/>) というものです。広く普及しています。これを使えば、ある点から見た山々のスカイラインを図にすることもできますし、ある地点からある山が見通せるかどうかなども簡単に表示されます。優れものです。しかも基本的なソフトの部分は何と無料で公開されているのです。開発者は、より高度なソフトや解説本は有料にしていますが、本来、国などの公共の機関がなすべきような仕事を個人でなされたことには敬服いたします。もちろん開発者が自ら指摘しているように、このソフトも万能ではありません。地形の標高データのメッシュが粗い場合には、表現されない地形の微妙な凹凸などにより見える見えないが左右されます。また、高い木などの植生にもそれは左右されます。さらには、人工物があると見え方は違ってしまいます。人工物は都市部だけにあるとは限りません。山によっては山頂部に大きな構造物があることもあります（第3図）。したがって、ここに紹介する見える山の一覧には、見える見えないの判断に間違いのある、現実とは異なることがある可能性があります。また、その山の背後に、確認しづらいより高い無名の山がある場合もあり、その場合、リストから外します（第4図）。なお、産総研つくばセンターとは、ここでは敷地内の最高の建物の上を意味し、海拔75mに設定しています。



第1表 産総研つくばセンターから見える山の一覧<sup>1)</sup> .

番号	山名	さんめい <sup>2)</sup>	標高 <sup>3)</sup>	標高 <sup>4)</sup>	標高 <sup>5)</sup>
1	大室山	おおむるやま		427	
2	高鈴山	たかすずさん (やま)	623.3		
3	神峯山	かみねさん		598	
4	風神山	ふうじんやま (さん)	241.9		
5	権現森	ごんげんもり	173.3		
6	御嶽山	おんたけさん		341	
7	石尊山	せきそんざん (さん)	347.6		
8	鹿野山	かのうざん	352.4	379	
9	鬼泪山	きなだやま		319.3	
10	万三郎岳	ばんざぶろうだけ	1405.6		
11	星ヶ山	ほしがやま	814.6		
12	白銀山	しろがねやま		993	
13	大観山	だい (たい) かんざん			1010
14	鞍掛山	くらかけやま	1004.3		
15	二子山	ふたごやま	1091.0		
16	駒ヶ岳	こまがたけ	1327.0	1356	
17	神山	かみやま	1437.9		
18	明神ヶ岳	みょうじんがたけ	1169.1		
19	大山	おおやま		1252	
20	二ノ塔	にのとう			1140
21	三ノ塔	さんのとう	1204.8		
22	烏尾山	からすおさん		1136	
23	行者ヶ岳	ぎょうじゃがたけ		1209	
24	新大目	しんだいにち			1340
25	塔ノ岳	とうのたけ		1491	
26	丹沢山	たんざわさん	1567.1		
27	蛭ヶ岳	ひるがたけ		1673	
28	檜洞丸	ひのきぼらまる		1551	1600
29	袖平山	そでひらやま	1431.9		
30	宝永山	ほうえいざん		2693	
31	剣ヶ峯	けんがみね	3775.6		
32	白山岳	はくさんだけ	3756.4		
33	杓子山	しゃくしやま	1597.6		
34	陣馬山	じんばさん	854.8		
35	三ツ峠山	みつとうげやま	1785.2		
36	御巢鷹山	おすたかやま		1775	
37	黒岳	くろだけ	1792.7		
38	権現山	ごんげんやま	1311.9		
39	滝子山	たきごやま	1590.3		
40	大谷ヶ丸	おおやがまる	1643.8		
41	ハマイバ丸	はまいばまる	1752.0		
42	雁ヶ腹摺山	がんがはらすりやま		1874	
43	黒岳	くろだけ		1988	
44	牛奥ノ 雁ヶ原摺山	うしおくの がんがはらすりやま			1990
45	小金沢山	こがねざわやま	2014.3		
46	大菩薩嶺	だいぼさつれい	2056.9		
47	六ツ石山	むついしやま	1478.8		
48	鷹ノ巣山	たかのすやま	1736.6		
49	日陰名栗山	ひかげなぐりやま		1725	
50	高丸山	たかまるやま		1733	
51	七ツ石山	ななついしやま	1757.3		
52	前飛竜	まえひりゅう		1954	
53	小雲取山	こぐもとりやま		1937	
54	大洞山	おおぼらやま	2069.1	2077	
55	雲取山	くもとりやま	2017.1		
56	竜喰山	りゅうばみやま	2011.8		
57	芋木ノドッケ	いもきのどっけ		1946	
58	白岩山	しろいわやま	1921.2		
59	唐松尾山	からまつおやま	2109.2		
60	酉谷山	とりだにやま	1718.3		
61	北奥千丈岳	きたおく せんじょうだけ		2601	
62	国師ヶ岳	こくしがたけ		2592	
63	金峰山	きんぷさん	2595.0	2598	
64	朝日岳	あさひだけ		2579	
65	雁坂嶺	かりさかれい	2289.2		
66	破風山	はふうざん	2317.7		

67	甲武信ヶ岳	こぶしがたけ			2475
68	三宝山	さんぼうざん	2483.3		
69	大山	おおやま			2225
70	五郎山	ごろうやま	2131.7		
71	白泰山	はくたいさん	1793.9		
72	三ツ頭	みつかしら			2580
73	権現岳	ごんげんだけ			2715
74	赤岳	あかだけ	2899.2		
75	横岳	よこだけ			2829
76	硫黄岳	いおうだけ	2742.1	2760	
77	両神山	りょうかみさん	1723.0		
78	天狗岳	てんぐだけ	2645.8		
79	御座山	おぐらさん	2112.1		
80	丸山	まるやま	2329.6		
81	茶白山	ちやうすやま			2384
82	縞枯山	しまがれやま			2403
83	横岳	よこだけ	2472.5		
84	大岳	おおたけ (だけ)			2382
85	蓼科山	たてしなやま	2530.3		
86	南小太郎山	みなみこたろうやま			1410
87	赤久縄山	あかくなやま	1522.3		
88	東御荷鉾山	ひがしみかぼやま	1246.0		
89	西御荷鉾山	にしみかぼやま	1286.2		
90	稲含山	いなふくみさん	1370.0		
91	荒船山	あらふねやま	1422.5		
92	物見山	ものみやま	1375.4		
93	寄石山	よせいしやま	1334.9		
94	八風山	はっふうさん	1315.2		
95	日暮山	にっくらやま	1207.2		
96	千駄木山	せんだぎやま	997.3		
97	大山	おおやま			1183
98	押立山	おしたてやま			1108
99	愛宕山	あたごやま			1194.6
100	谷急山	やきゅうやま	1162.1		
101	相馬岳	そうまだけ	1103.8		
102	烏帽子岩	えぼしいわ			1117
103	赤岩	あかいわ			1100
104	丁須の頭	ちようすのかしら			1040
105	矢ヶ崎山	やがさきやま			1184
106	剣ヶ峰	けんがみね			2280
107	前掛山	まえかけざん	2493.4	2524	
108	浅間山	あさまやま			2568
109	留夫山	とめぶやま (さん)	1590.8		
110	角間山	かくまやま	1980.8		
111	鼻曲山	はなまがりやま			1655
112	剣の峰	けんのみね	1429.6		
113	氷妻山	ひづまやま	1467.4		
114	角落山	つのおちやま			1393
115	駒髪山	こまがみやま			1483
116	浅間隠山	あさまかくしやま	1756.7		
117	四阿山	あずまやさん	2332.9	2354	
118	笹崎山	ささとやま			1402
119	浦倉山	うらくらやま	2090.6		
120	杓ヶ岳	すももがたけ	1292.3		
121	天目山	てんもくざん			1303
122	三ツ峰山	みつみねさん			1315
123	掃部ヶ岳	かもんがたけ			1449
124	榛名富士	はるなふじ	1390.7		
125	相馬山	そうまさん (やま)			1411
126	烏帽子ヶ岳	えぼしがたけ			1363
127	ニツ岳	ふたつだけ			1349
128	本白根山	もとしらねさん	2164.3	2171	
129	逢ノ峰	あいのみね	2109.9		
130	白根山	しらねさん			2160
131	横手山	よこてやま	2304.9	2307	
132	鉢山	はちやま			2041
133	志賀山	しがやま	2035.5	2037	
134	赤石山	あかいしやま	2108.6		
135	ダン沢ノ頭	だんざわのかしら	2040.2		

第1表 産総研つくばセンターから見える山の一覧(続き)。

136	大高山	おおたかやま	2079.4		
137	岩菅山	いわすげやま	2295.0		
138	裏岩菅山	うらいわすげやま		2341	
139	鍋割山	なべわりさん	1332.3		
140	荒山	あらかやま	1571.9		
141	地藏岳	じぞうだけ	1673.9		
142	駒ヶ岳	こまがたけ		1685	
143	黒檜山	くろびさん	1827.6		
144	小黒檜山	こくろびさん		1644	
145	袈裟丸山	けさまるやま	1957.9	1961	
146	鋸山	のこぎりやま		1998	
147	皇海山	すかいさん	2143.6		
148	三ヶ峰	みつがみね	2032.0		
149	三俣山	みつまたやま	1980.2		
150	笠ヶ岳	かさかだけ	2246.0		
151	錫ヶ岳	すずがたけ	2388.0		
152	白根山	しらねさん	2577.6		
153	前白根山	まえしらねさん		2373	
154	五色山	ごしきやま(ごん)		2379	
155	金精山	こんせいさん		2244	
156	温泉ヶ岳	ゆせんがたけ	2332.9		
157	男体山	なんたいさん	2484.5	2486	
158	太郎山	たろうさん	2367.5		
159	大真名子山	おおまごさん	2375.4		
160	小真名子山	こまごさん	2322.9		
161	帝釈山	たいしゃくさん		2455	
162	女峰山	にょほうさん	2463.5	2483	
163	赤糺山	あかなぎさん	2010.3		
164	丸山	まるやま		1689	
165	田代山	たしろやま	1926.3	1971	
166	大笹山	おおざさやま	1296.8		
167	枯木山	かれきやま	1755.4		
168	夫婦山	めおとやま	1341.6		
169	明神ヶ岳	みょうじんがたけ	1594.5		
170	大嵐山	おおあれやま	1635.4		
171	横瀬山	よこせやま	1284.3		
172	土倉山	つちくらやま	1559.8		
173	持丸山	もちまるやま	1365.5		
174	荒海山	あらかいざん	1580.4	1581	
175	鶏頂山	けいちょうざん		1765	
176	西平岳	にしひらだけ		1712	
177	中岳	なかだけ		1728	
178	釈迦ヶ岳	しゃかがたけ	1794.9		
179	前黒山	まえぐろやま	1678.3		
180	大入道	おおにゅうどう	1402.4		
181	筑波山	つくばさん	875.9		

- 1) スカイライン上にあつて、国土地理院の5万分の1地形図に名前が記されているもの。
- 2) 山名の読みは武内(1999)及び徳久編(1979)によるものです。
- 3) 三角点の標高。
- 4) 独立標高点の標高(単位はm, 以下同じ)。
- 5) 等高線から読んだもので、実際にはこれより高い。



第6図 産総研つくばセンターから見える第2の高峰, 白山岳。山中湖の左, 正面につくばがあります。最近, 登山道入口にはロープが張られ, 登山禁止のようです。

第3の高峰, 奥穂高岳(3190m)も約90km手前にある荒船山(1422.5m)が邪魔になって見えません。以下4位も5位も含め, 北アルプスと南アルプスの3000m級の山々は, それぞれ手前にある低い山に隠されてしまいます。一方, 見える最も低い山の候補は, 権現森(173.3m)か風神山(241.9m)です。茨城県日立にある風神山は, その山頂にアンテナがあるので見つけることができますが, 房総にある権現森(地質ニュース678号の口絵写真10)は直接視認できたことはありません。権現森の山頂の神社の前には環境省・千葉県の署名入りの看板があり, 「山頂の眺めはすばらしく,・・・」と書いてありますが, 山頂の三角点周辺からは, ほぼ全周がうっそうとした樹木で隠され, 何も見えません。

ところで, 富士山の剣ヶ峰は, 標高は確かに白山岳よりも高いのですが, つくばからは遠方にあるので沈んで見えるはず。つくばから見て本当にどちらが高く見えるかは微妙です。互いの差は角度にして1分(60分の1度)の違いありません。測定の機器を使わなければその差はわかりません。

最も遠くに見える山は伊豆天城山の万三郎岳(地質ニュース678号の口絵写真5)で, つくばから約168km離れています。つくばとの間にちょうど東京都心があり, これまた直接視認できたことはありません。本当に見えるかどうかは, 建物も考慮したソフトが作成された後ということになるかもしれません。2番目は蓼科山の約166kmです。この山を含めた八ヶ岳の連峰は, 季節により真っ白に雪をかぶっているのでよく見えることがあります。富士山は約149km離れています。最も近くの山は, 筑波山です(地

質ニュース 678号の口絵写真6). 約18km離れています。ローカルネタで恐縮ですが、実はこれより近くにも山はあります。筑波山の南に連なっている「ほうきょうざん」と呼ばれる山で、最近ハイキングコースなどもよく整備されているよく目立つ山なのですが、なぜか国土地理院の地形図には山名は記載されていません。漢字が難しかったせいかもしれません。

産総研つくばセンターから見えるけれども、今回作成したリストに載っていない山もたくさんあります。それらはスカイラインより手前下に見える山です。高尾山の後ろには富士山が、武甲山の後ろには甲武信ヶ岳が、庚申山の後ろには皇海山がそれぞれそびえていますので、このリストには載りません。それらの山の数も国土地理院の地形図に名前が載っているものだけで300を越えます。

山の知名度の指標としていわゆる百名山などがあります。深田久弥の日本百名山のうち18山が産総研つくばセンターから見えます。結構な割合です。日本の首都圏も含む平野部の筑波の地からこんなにもたくさんの名山が見えることは驚きです。深田久弥に関わりをもつ山岳団体である深田クラブが、深田久弥の日本百名山に加えた百名山のうち9山がリストに載ります(スカイラインの手前下に別に4山が見えます)。深田久弥の日本百名山の見えている割合と比べると、やや少なくなります。さらに二百名山に日本山岳会が加えた百名山のうち9山がリストに載ります(スカイラインの手前下に別に1山が見えます)。このほか、岳人編集部が選んだ日本百霊峰候補(月刊誌「岳人」に2004年1月号から2007年1月号まで記事が掲載されました)のうち14山がリストに載ります(スカイラインの手前下に別に5山が見えます)。都道府県最高峰の中では、栃木、群馬、埼玉、東京、神奈川、山梨、静岡の山が見えています。

ピークがたくさん見えているのに、山名が地形図上に記されていない地域もあります。山名はあるのだと思うのですが、何らかの理由により地形図への記載の選考に漏れたのでしょうか。

#### 4. 見える山の地質

見えている山(第1表中の山)の地質のことも少しは記しましょう。産総研つくばセンターから見える山で何とんでも目立つのは火山です。気象庁の定義によれば、最近の1万年間に噴火した火山もしくは噴気活動が認められる火山が活火山です。火山の数は、一連の活動で



第7図 雲取山北の尾根沿いの登山道脇の石灰岩と書かれた標識。



第8図 西丹沢自然教室前の岩石展示の例。一部が研磨されているので見やすいです。惜しむらくは見ると人が少ないこと。



第9図 図も字も読みづらくなったステンレス製の看板。作った当時はきれいだったのでしょうが、箱根大涌谷。

きた山々をひとまとめにしますので、ピークの一つ一つを〇〇火山とは呼びません。産総研つくばセンターからは、箱根山(7つのピークが見えます。以下同じ)、富士山(3)、横岳(2)、浅間山(3)、榛名山(8)、草津白根山(3)、赤城山(6)、日光白根山(1)、高原山(6)の9つの活火山が見えます。那須火山も見えそうなのですが、筑波山の西斜面が邪魔になって見えません。気象庁によれば、日本の活火山の数は110ですが、海底火山と北方領土を除くと、約1割の活火山が産総研つくばセンターから見えていることになります。今から258万年前より新しい時代を第四紀と呼んでいます。この時代に活動した火山の地形はよく残っていることが多いので、我が国では活火山も含めて第四紀に活動した火山を一般に火山と呼ぶことが多いのです。天城山、横岳以外の八ヶ岳の火山群、鼻曲山、四阿山、志賀高原の山々、袈裟丸山、皇海山、男体山、大真名子山、女峰山など、日本の第四紀火山の1割弱が産総研つくばセンターから見えていることになります。活火山以外の第四紀火山で、今回のリストに載っている山の本数は40です。さらに新第三紀の火山岩というものもあります。これまた40山あります。産総研つくばセンターから見える山の約3分の2が新生代の火山岩でできていることになります。

逆に古い山はどれでしょうか。地質図では、日立付近の高鈴山、神峯山、風神山などは古生代石炭紀-ペルム紀とされており、この辺が一番古そうです(地質ニュース678号の口絵写真7)。結局、新生代の火山岩以外では、新生代の堆積岩が鹿野山など14山、中・古生代の地層がジュラ紀の御荷鉾山、白亜紀の雲取山など36山、花崗岩などの深成岩が金峰山、甲武信ヶ岳、筑波山など12山ということになります。以上の地質の情報は地質調査所および産業技術総合研究所地質調査総合センター発行の5万分の1及び20万分の1地質図によるものです。

はじめにも書きましたが、浅間山(地質ニュース678号の口絵写真8)の噴煙はよく見えることがあります。では、次に噴火する山はどれでしょうか。富士山でしょうか。せっかく見えているのですから、よく見張っていることが肝要かと思われま

す。ところで、御荷鉾山のことを我々地質屋は「みかぶ」と呼んでしまいがちですが、一般には「みかぼ」の方が多数派かもしれません。ご丁寧に、西御荷鉾山南の林道脇にある大鉾の隣には立派な石碑があり、そこには、「・・・地質学者は変成岩研究のこの地をミカブと記し、それが踏襲されている・・・」と書かれています。地質学者の発言

が肯定的にとられているのか否定的なのかはわかりませんが、発言として認識されていることは注目すべきことでしょう。一方、地質ニュース678号の表紙説明にも記しましたが、同じく中生代の地層からなる雲取山(同表紙写真)の北の尾根沿いには、砂岩や石灰岩と書かれた標識が各露頭の前に何ヶ所か据え付けられているのですが、鉄板の標識は錆びていてよく読み取れない状態です(第7図)。石灰岩は、表面を削るときれいな内部の色が出ますが、そうでないと一般の人には何の石かわけがわからないかもしれません。足元を見ると、アイゼンを付けた登山者によって岩石の一部が削られて少し中が見えるようにはなっていません。

丹沢、箱根、富士、雲取、浅間、榛名、白根、赤城、日光、高原などの山には、ビジターセンターなどの展示、学習施設があり、地質の説明や岩石の展示がなされています。これらの施設には植物、動物、歴史・生活、環境などの展示も同時になされているものが多いようです。横から見ていると、訪問者は一般に植物や動物の説明などをよく見ている。地質や岩石に関しては、まあ、そこそこの時間で通り過ぎます。地質や岩石の説明には、これはちょっとと思うものもありますが、学問的に正確な場合もあります。展示されている岩石には、どうしてこんな汚いものかと思ってしまう標本もあります。そうでない場合もあります(第8図)。とにかく、特に新しいかなりの展示施設はだいぶお金がかかっているはず

です。さらに、山の現場に説明板があることもあります。これまたいろいろです。設置者も様々です。大きさも設計も多種多様です。木製の古いものはどんどん壊れていきます。鉄板も塗料がはがれていきます。ステンレス製だからといって万全ではありません(第9図)。木に直接字を書いたものは、字が大きいので文章は短くなります。そのせいか、わかりづらい説明もあります(第10、11図)。最近のものは作成方法が違うので、沢山の情報を盛り込むこともできます。第12図の看板は、浅間山の地震のデータまで表示した大変力が入ったものです。設置当時は、ここからは浅間山がよく見えていたものと思われま

す。現在は樹木に隠され、山は見えません。手前には草も生えてきて、説明板を見る人は少ないようです。看板設置も実は簡単ではありません。許可の手続きの手間暇もかかりますし、お金もかかります。作るのであれば、正確性、わかりやすさ、複数設置する場合のストーリー性などをよく検討しておくべきです。設置後の管理も大切です。



第10図 榛名山の説明の例。a) 天目山西, b) 相馬岳西。  
内容の正確性, わかりやすさ, 相互の看板の関係など, 検討すべきです。



第11図 赤城山の説明の例。a) 黒檜山南, 表題は「赤城山ができるまで」, b) 駒ヶ岳山頂。  
第10図と同様です。基盤の地質の記述がどれくらいの登山者に理解してもらえるかは疑問です。



第12図 浅間山の看板の例。  
大きくて立派で, 説明も丁寧ですが, 見る人がいるかどうかは不明です。

## 5. データの公開

はじめに述べました主旨に沿って、産総研つくばセンターから見える山のホームページを作りました (<http://www.gsj.jp/tview-mt/>)。

ホームページトップの男体山の写真の手前には、つくばのエキスポセンターのロケットと松見公園の塔（通称栓抜き）が写っています（地質ニュース 678 号の口絵写真 1 参照）。これでつくばから撮った写真であることがすぐにわかるはずだと思ったのですが、この写真を撮った位置からは、現在は、新たにできた建物に隠されて栓抜き塔は見えません。索引の地図としては、地質の研究所であることでもあり、衛星写真を借りました。データ取得は当所の浦井氏にお願いしました。今回使用した 2004 年と 2005 年に撮影された 2 時期の写真のいずれにも浅間火山の噴煙が写っていますが、そのたなびく方向は別々です。浅間山の火山灰はなぜかいろいろな方向にたなびく特徴があります。各山のページには、地理的な位置、つくばから見える方向、山の名前などからたどり着けるようにしてあります。

各山のページには山頂からつくば方面を見た写真（まだない場合もあります。その場合は空から撮影した写真などが掲載されています）、山名、標高、都県名、つくばからの角度と距離、地質、登り方などが記入されています。地質の説明はごく簡単に 1 行だけにとどめ、詳しくは所内のほかのページにリンクして見てもらうようにしています。登り方が表示されているのはまだ 8 割ほどです。登

山道が複数ある場合、全部表示してある山もありますが、一部だけのこともあります。地質調査の場合は沢をつめて登ることが多いですが、ここではもちろんごく普通の登山道を紹介しています。ただし一部の山には登山道はありません。また、原則として一般者が登山できない場合があります。それらは浅間山や草津白根山など火山活動によるもの、富士山の白山岳のように落石の危険のあるもの、私有地となっているもの、公共の電波施設があるものなどです。

公開していることの反応はよくわかりません。ただ、山の名前だけを入力してインターネット上で検索すると、この産総研のページが上位に出てくることが多く、それなりに役に立っているものと勝手に判断します。つまり、山が好きだ、山に登りたいというだけで情報を得ようとした人が、産総研という研究所のホームページに迷い込んでくるのです。それはとても快感です。

ただし、大山、丸山、神山といった人名や、会社名などと同じ名前の山の場合は、山名だけで検索の上位にかかる可能性は絶望的に小さいのです。

## 6. 山へのご挨拶

朝夕、きれいな景色を提供してくれる山に対しては、ご挨拶するのが礼儀というものでしょう。できれば、山からは、茨城県の産総研つくばセンターは、どんな風に見えるのかも確認してみたいものです。この作業をするまでに、自分でどれくらいの山に登ったことがあるか確認して、愕然としました。10 分の 1 も登っていませんでした。

山からの写真の提供を所内で呼びかけてもみました。何

第13図 ある夏の日の富士山五合目の様子。  
これらの登山者の中には、現場にほとんど説明がないために、富士山が火山であることを知らずに下山する人もいます。



人かの方から写真をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。しかしながらまだまだ足りません。全部は無理としても、山からの写真がないとできるだけ多く登ってみようと思い始めました。自分の年齢を考えると、当然難しい山から登るべきですが、実際にはもちろん逆になりました。

山頂に立ち、つくばが視認できなくとも、手前に見える山の地形と地形図からつくばの方角が判断できるはずなのですが、現場では、気象条件のために見通しが悪い場合もあり、それはとても難しい作業になります。実際にはクリノメーターで測ってつくばの方を向き写真を撮りました。白状しますと、一度クリノメーターを山に置き忘れたことがあります。次の山に登ってから気が付きました。山を下りて取りに行く気力はなく、途方にくれました。しばらくして登ってきたグループに、下の山でこれこれのものを見なかったかと尋ねてみました。なんと、ありました。拾ってくれていました。このパーティーとは、登る途中で言葉を交わしていました。山への挨拶だけでなく、人への挨拶も重要でした。

上の例では、その日に別な登山者がいましたが、全く人に会わない山行もあります。では、誰も登らないかということ、少なくとも山名の付いた山にはだれかが登ります。ピークハンターといわれる人たちです。彼らの中には何かを残す人がいます。犬ではないので排泄物ではありません。標識です。それを見て、これは誰々さんの標識などと判断する評論家もいます。

では、逆に混雑する山はどこでしょうか。スカイラインより手前下に見える山の中では最近話題に上っている高尾山が年間2百数十万人だそうですが、登山者の定義の仕方も問題のようです。各関係官庁などが取りまとめた結果によれば、富士山の場合、麓までが約2000万人、5合目までが270万人、八合目以上が30万人といった程度です(第13図)。これだけの観光客、登山者が訪れるのにもかかわらず、富士山には火山の説明看板が少ないのが印象的です。筆者は地元の関係者にこのことを尋ねたことがあります。すると、「地元にとっては、富士山が噴火する山、危険な火山であって困るのだから、わざわざ火山であることの説明などするはずがないでしょう」と一笑に付されました。これからは少し変わるかもしれませんが。

## 7. ツアー登山

旅行会社が参加者を募集して行う登山です。筆者は何回か日帰りツアーに参加してみました。それぞれ参加者は20人前後、ガイドは1人か2人です。何人参加するのかが当日になってみないとわかりません。参加者の年齢構成や男女比も当然わかりません。それらは山の難易度や知名度によって異なるようです。もちろん中高年が大部分です。筆者は現在の職場では年寄扱いですが、このようなツアーでは最若年層に入ります。すべての参加者に対して敬語を使っていけば間違いありません。日中、山での行動中には、すれ違う場合を除き、ほかの登山者やほかのツアー登山参加者と自分の仲間を区別することはできません。言葉を交わしてから双方ともに首を傾げたら、相手は部外者です。

筆者は仕事で地質調査をしているときに、行動の途中で、あるいは帰りに雨に降られることはありましたが、雨が降っている中で調査に出かけるなどということはありませんでした。それに対して、ツアー登山は、よほどの荒天時でなければ中止になることはありません。ただしルートの変更はあります。

筆者にとってのツアー登山の長所は、比較的安い交通費で行ける場合があること、登山口までの行き帰りはバスの中で寝ていても行けることです。短所は、時間的に余裕がないこと、見物したいところでも立ち止まれないこと、景色が良くても、写真を撮るときには手前に大勢の人物が映りこんでしまうことなどです。

参加者には1枚紙の案内図が当日の朝に配布されます。図には等高線が描かれている場合とない場合とあります。自分で地図を持ってくる参加者はわずかです。それらの地図の多くは地図会社が出版した登山地図です。ガイドブックを持ち込む参加者もいましたが、国土地理院の地形図を持参する参加者は見つかることができませんでした。山頂でクリノメーターを取り出して写真を撮っていると何をしているか尋ねられることはあります。そのときは、つくばからこの山が見えるのでこちらからつくばを見た写真を撮っているのだと正直に答えます。しかしながら実は、ほかの参加者が何のためにこの山に登ってきたのかわからないことが多いのです。行き帰りのバスの中から周囲の山が見えると筆者などはあたりをきよろきよろ見渡します。しかしながら、車内を見渡すと、きよろきよろ派は少ないのです。居眠り、世間話、読書などが多数派です。山座同定を自分でする参加者は少数派です。多くの人はガイドまたは説明好きの参加者の話を聞くだけです。高山植物の愛好家は多いようです。親切な人はこちらから聞かなくても花の名前を教えてください。しかしながらある程度の割合の参

加者は、何のためにこの山に登ってきたのか、筆者には理解できなかつたというのが正直な感想です。黙々と歩き、さっさと昼飯を済まして列に加わって帰る。まるで修行にでも来たのかと思うほどです。おい、ひょっとして、家にいづらいから山にきたのか、ここは一日姥捨て山かと、突っ込みを入れたくもなるところですが、登山は激しい運動ですからそんなことはないでしょう。筆者が得た結論は、これらの人たちは、山が好きなのではなく、山登りをする自分が好きなのではというものです。

## 8. 最後に

産総研の特別顧問小玉喜三郎氏と当時の企画本部の方々には今回の仕事を始めるきっかけを作ってくださいました。一部の写真撮影には第2事業所の研究業務推進室のご協力をいただきました。ホームページ作成に際しては川畑 晶、浦井 稔、宮城磯治の各氏にお世話になりました。山の写真を提供してくださった方々を含め、以上の方々

に深謝の意を表します。

本文は口絵及び表紙と共に「地質ニュース」誌（2011年3月で廃刊）に投稿しましたが、都合により掲載されなかつた部分です。写真と文章が分かれたために多少読みづらい部分がありますことをお詫びいたします。

## 文 献

平野武利（2002）山岳展望の楽しみ，その2，21世紀版・展望図「東京から見える山々」．山と溪谷，2002年11月号，48-51．

須藤 茂（2011）産総研つくばから見える山々．地質ニュース，no. 678，1-4．

武内 正（1999）日本山名総覧．白山書房，560p．

徳久球雄編（1979）コンサイス日本山名辞典．三省堂，558p．

---

SUTO Shigeru (2012) Observable mountains from AIST, Tsukuba.

---

（受付：2011年10月31日）

# 自然が作る奇妙な形（その2）

## － 桃太郎石の不思議 －

金井 豊<sup>1)</sup>・三田直樹<sup>1)</sup>

### 1. はじめに

私達の周りの自然界には、「何でこんなにすばらしいものがあるのだろう」と感動するものや、不思議に思うものが数多くあります。金井（2009）では、自然界で見つけた奇妙な形をした物体をいくつか紹介しましたが、今回はその第2弾、「桃太郎石」と名付けられた石の話題です。さて、「桃太郎」というのは、おばあさんからもらった黍団子（きびだんご）を持って、イヌ、サル、キジを家来に従えて鬼ヶ島まで鬼退治をしに行くという昔物語ですが、主人公の桃太郎の出生には数々の説があるようです。その中の一つに、おじいさんは山に芝刈りに、おばあさんは川へ洗濯に行き、その川で山から桃が「どんぶらこ、どんぶらこ」と流れてきて、おばあさんがその桃を家に持ち帰って、おじいさんが桃を包丁で割ったところ、中からかわいい男の子が出てきて、それでその子が「桃太郎」と名付けられた、というのがあったと記憶しております。

それはそうとして、「桃太郎」の名前を冠した「桃太郎石」の話題に戻ります。この「桃太郎石」という名称は、全国で様々なものに存在しているようで、それぞれいわれがあって名付けられたものでしょう。インターネットで調べてみると、福島県二本松市にある愛宕山密蔵院長泉寺では、樹齢約300年のエドヒガン桜の根本にある石が「桃太郎石」と呼ばれているようです（愛宕山長泉寺、2012）、香川県三豊市仁尾町大鷲島の天狗神社には神楽石と桃太郎石というのがあるようで（Stone, 2012；ゼンブデル、2012）、桃太郎石は真ん中で2つに割れている石のようです。山梨県北杜市の瑞牆山<sup>みずがきやま</sup>でみられる「桃太郎石」は、10 mもあろうと思われる大きな岩が2つに割れていて、まさに桃が割れているようで「桃太郎石」と呼ばれているので（Reiko, 2012；アニキ, 2012；やまあるき

紀行, 2012）。2つに割れていることから「桃太郎石」と呼ばれている石は、これらのほかにも、福島県いわき市の北西部、三和町差塩<sup>さいそ</sup>地区に位置する良々堂山（619 m）のお堂入り口（福島の山々, 2012）や栃木・茨城県境の仏頂山（430.8 m）の登山道脇（かたつむりの会, 2012）にもあるということです。

このように、日本各地でみられる「桃太郎石」というのは、桃を連想させる2つに割れた石を指すことが多いようですが、今回紹介する「桃太郎石」は割れてはいない丸い石なのです。今回は、この「桃太郎石」と呼ばれる石の面白い形態と、地球化学的に解析した結果の一部について紹介してみたいと思います。

### 2. 桃太郎石の産状

まずは、第1図に今回の「桃太郎石」の写真をお見せしましょう。ご覧のように直径15cm～20cmくらいの丸い石です。これまで話してきたような2つに割れた形ではありません。割れていないのに、なぜ「桃太郎石」というのでしょうか。それは、地元の方々や私たちが勝手に「桃太郎石」と呼んでいるからなのです。とってしまうと、元も子もないのですが、おそらく桃の割れ目の類似性ではなく、丸みの類似性ではないかと思えます。また、後で示しますが、その中に別の岩片が入っていますが、それが桃の種のように見えるからでしょうか。さらに加えていうならば、その産状が、山から「どんぶらこ、どんぶらこ」と流れてきたかのように転がっていたからではないかと、著者らは勝手に想像しているのですが、その真偽のほどは定かではありません。とにかく、地元では「桃太郎石」と呼ばれているのです。

この岩石は、北海道足寄町在住の西川富士弥さんが足寄

1) 産総研 地質情報研究部門

キーワード：自然、造形、桃太郎石、地球化学

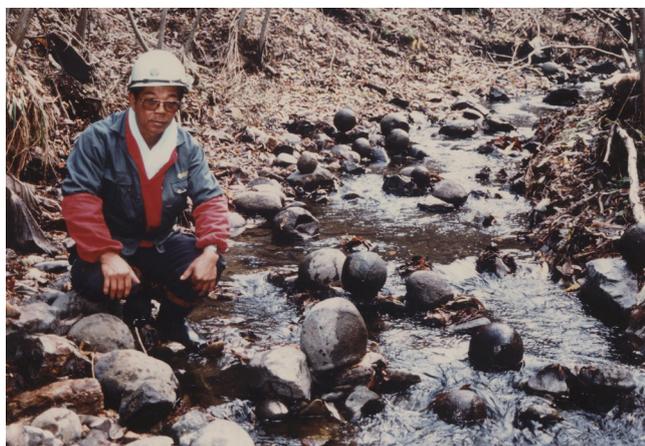


第1図 コロコロと丸い桃太郎石. それぞれ直径が約15cm, 18cm, 20cmもあります.

地域で見つけられたもので、彼に案内していただいて、三田の他に、足寄動物化石博物館の澤村 寛さん、足寄町の菅野 健さん、当時東京大学（現 地質情報研究部門）の佐藤 努さんが見学しました。現場の山の川沿いにゴロゴロと分布していました（第2図ならびに口絵を参照）。このあたりでは熊が出没することもあるようで、玉乗り芸のように熊がこのの上に乗っていたかもしれませんね。地元の方によると、漬け物石として利用することがあるとのこと

です。その中の幾つかを拾って、検討のために持ち帰りました。今から19年前、ふた昔近くも前になります。岩石の表面はザラザラとしていますが、研磨されたように結構滑らかな面もありました。表面の様子は第1図でもわかりますが、砂質の堆積岩です。

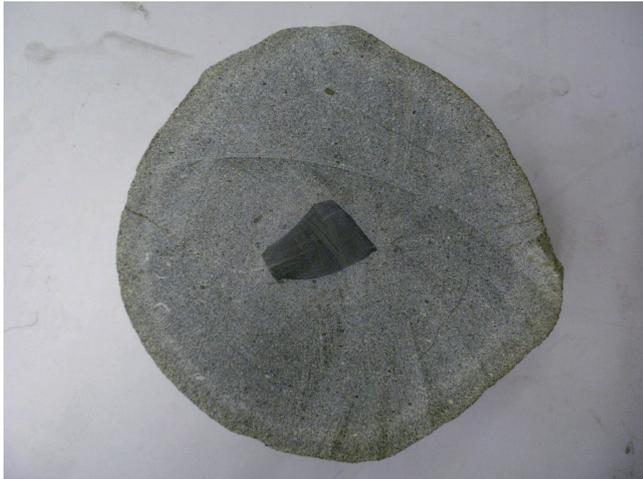
丸い桃太郎石の他に、第3図に示したようなダブルで結合したピーナッツのような石、口絵に示されたようなダルマのような石、小さく出っ張った出べそが付いたような



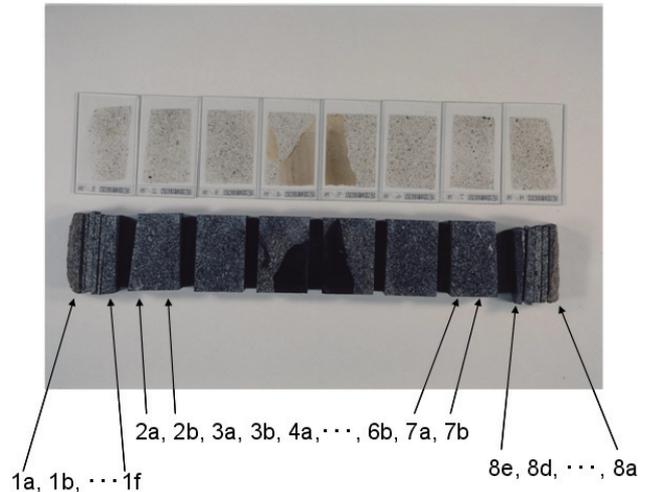
第2図 桃太郎石の産状（人物は案内して下さった西川さん）.



第3図 ピーナッツのような形をした桃太郎石.



第4図 半分に切断した桃太郎石の一例。  
中心部に頁岩らしき破片が取り込まれています。



第5図 桃太郎石の断面写真と薄片。

形の石など、多様な石が観察できました。

### 3. 化学組成の検討結果

この桃太郎石の断面を観察するために、直径19cmくらいの岩石を2つに分割してみました。第4図は、その断面の様子で、中心部に黒い緻密な頁岩のようなかけらが見いだされています。これを直径方向に切り出し、それを約2cm間隔で分割してブロック8片としました。さらに、化学分析をするために、両側の表面に近い2ブロックを2mm間隔で5-6分割し、内側のブロックは2分割して、合計23試料を得ました。拡大写真を第5図に示していま

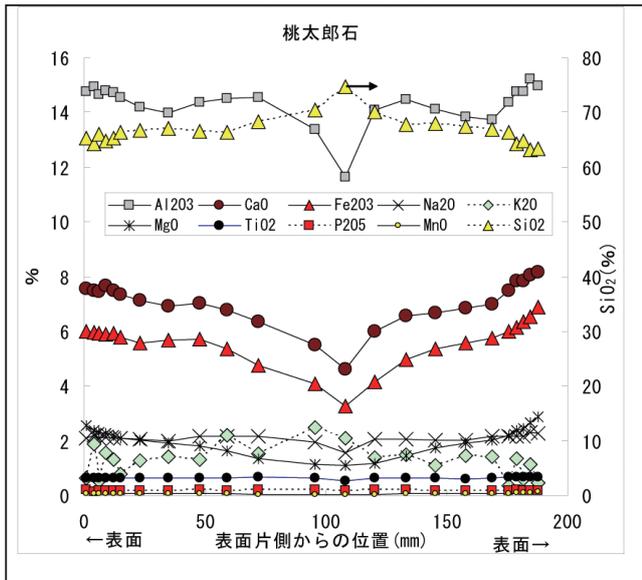
す。これを粉末状に微粉碎して、ICP発光分析装置を用い化学分析を行いました。

第1表に分析結果を示しました。表層は風化の影響で化学組成に大きな変化が出るものと期待していましたが、両端から2.5cm程度まで僅かにその変化がみられる程度で、それほど顕著な特徴はみられません。第6図、第7図には、組成変化を主成分組成、微量成分組成に分けて表示しました。酸化アルミニウム ( $Al_2O_3$ )、酸化鉄 ( $Fe_2O_3$ )、酸化カルシウム ( $CaO$ )、酸化マグネシウム ( $MgO$ ) などでは、表層での相対的濃縮がみられています。二酸化ケイ素 ( $SiO_2$ ) は分析していませんが、ほかの主成分から逆算して求めると、表層部分で幾分減少傾向が推定されま

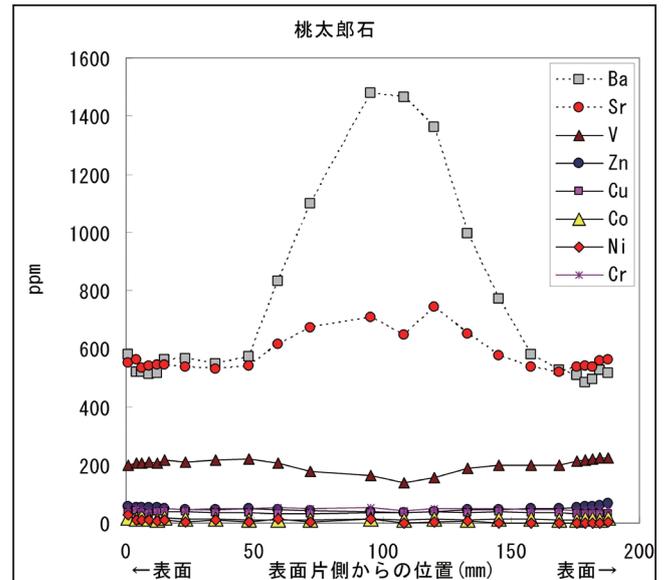
第1表 桃太郎石の化学組成。

	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	t-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Zn	Co	Ni	Cr	V	Cu	Sr	Ba	
	%									ppm								
桃太郎石	1a	0.63	14.77	6.00	0.08	2.55	7.56	2.08	0.65	0.20	58	16	27	53	199	36	550	578
	1b	0.64	14.92	5.95	0.09	2.37	7.50	2.19	1.86	0.16	54	15	11	54	208	41	563	521
	1c	0.63	14.64	5.91	0.09	2.31	7.46	2.08	0.54	0.18	55	20	9	47	206	36	534	521
	1d	0.63	14.80	5.88	0.08	2.26	7.66	2.13	1.56	0.17	53	13	12	41	210	31	541	511
	1e	0.64	14.72	5.91	0.08	2.20	7.48	2.11	1.32	0.19	53	10	7	42	208	38	545	516
	1f	0.64	14.56	5.80	0.08	2.10	7.36	2.08	0.79	0.17	51	17	10	49	216	40	546	563
	2a	0.63	14.20	5.56	0.08	2.03	7.15	2.05	1.29	0.19	47	13	5	46	208	38	537	565
	2b	0.63	13.97	5.69	0.07	1.90	6.93	2.00	1.43	0.19	47	15	12	50	216	34	530	548
	3a	0.65	14.35	5.72	0.07	1.81	7.03	2.17	1.32	0.20	50	11	3	50	219	34	540	572
	3b	0.65	14.51	5.35	0.06	1.63	6.78	2.15	2.21	0.19	48	12	13	53	207	32	616	833
	4a	0.66	14.55	4.74	0.05	1.34	6.35	2.16	1.51	0.22	44	12	3	51	178	33	672	1097
	4b	0.65	13.36	4.06	0.04	1.13	5.51	1.94	2.49	0.21	40	14	12	52	164	34	706	1478
	5a	0.52	11.63	3.27	0.03	1.11	4.62	1.55	2.08	0.19	37	9	2	43	137	37	646	1464
	5b	0.63	14.09	4.14	0.04	1.16	5.99	2.04	1.40	0.23	38	14	3	52	156	37	743	1363
	6a	0.64	14.49	4.97	0.06	1.47	6.56	2.06	1.51	0.23	45	11	6	51	188	35	649	995
	6b	0.63	14.12	5.36	0.06	1.74	6.66	2.02	1.09	0.19	47	15	1	49	198	38	576	771
	7a	0.62	13.82	5.56	0.07	1.91	6.86	2.03	1.44	0.18	49	13	0	47	199	35	537	580
	7b	0.62	13.72	5.76	0.08	2.04	6.97	2.15	1.41	0.17	49	9		48	201	35	518	526
	8e	0.67	14.38	5.98	0.08	2.20	7.50	2.15	0.34	0.17	53	11		42	213	32	538	507
	8d	0.67	14.75	6.15	0.09	2.39	7.84	2.15	1.35	0.21	56	14		47	216	33	542	483
	8c	0.69	14.75	6.34	0.09	2.46	7.83	2.15	0.62	0.17	58	14		47	221	33	538	495
	8b	0.67	15.20	6.51	0.09	2.67	8.05	2.29	1.12	0.17	62	11		46	223	32	558	527
	8a	0.68	14.95	6.90	0.14	2.88	8.17	2.28	0.45	0.17	67	18	4	47	224	32	562	517
花崗岩	JG-1*	0.26	14.24	2.18	0.06	0.74	2.20	3.38	3.98	0.10	41	4	7	53	25	3	184	466
玄武岩	JB-1*	1.32	14.53	8.99	0.15	7.71	9.25	2.77	1.43	0.26	85	38	133	425	211	55	444	493
頁岩	JSI-1*	0.73	17.60	6.76	0.06	2.41	1.48	2.18	2.85	0.20	108	16	38	61	131	41	193	305
頁岩	JSI-2*	0.75	18.17	6.65	0.08	2.39	1.89	1.34	3.01	0.16	101	16	41	65	122	45	230	302
河川砂	JSd1*	0.64	14.65	5.06	0.09	1.81	3.03	2.73	2.18	0.12	97	11	7	22	76	22	340	520

\*: Imai et al. (1995, 1996)



第6図 桃太郎石の主成分化学組成変化。



第7図 桃太郎石の微量元素化学組成変化。

す。全体が比較的硬く固結していて、ボロボロと崩れるような程度ではないので、風化の程度がそれほど強くなかったのかもしれませんが。特徴的なのは、中心部に核となる頁岩っぽいものがあるので、化学組成でもその変化が認められることです。特に、主成分では酸化アルミニウム、酸化カルシウム、酸化鉄、酸化マグネシウムなどが中心部で減少していますし、微量元素では逆にバリウムやストロンチウムが増大しているのが認められます。

元素間の相関をみるために相関係数を計算して、それ

を第2表に示しました。表では、右上半分に相関係数を、左下半分に危険率1%で正の相関がある(+)、負の相関がある(-)ことを示しています。この表から、中央部で増減する成分に対応して、2つのグループに分類されます。

一つは中央部で減少する酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に代表されるような成分で、主成分では酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)、酸化鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化マンガン(MnO)、酸化マグネシウム(MgO)、酸化カルシウム(CaO)、酸化ナトリウム(Na<sub>2</sub>O)などが、微量元素では亜鉛(Zn)、バナジウム(V)がグ

第2表 化学組成間の相関係数。

	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Zn	Co	Ni	Cr	V	Cu	Sr	Ba		
TiO <sub>2</sub>	1.00	0.83	0.67	0.55	0.49	0.70	0.87	-0.41	-0.02	0.60	0.28	0.19	0.18	0.68	-0.43	-0.20	-0.46	TiO <sub>2</sub>	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	1.00	0.80	0.67	0.69	0.87	0.91	-0.49	-0.17	0.74	0.39	0.36	0.12	0.76	-0.20	-0.36	-0.66	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	+	1.00	0.92	0.94	0.98	0.80	-0.65	-0.57	0.94	0.33	0.26	-0.16	0.95	-0.24	-0.79	-0.93	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
MnO	+	+	+	1.00	0.94	0.89	0.67	-0.67	-0.61	0.95	0.43	0.17	-0.24	0.80	-0.23	-0.67	-0.80	MnO	
MgO		+	+	+	1.00	0.93	0.64	-0.67	-0.64	0.97	0.38	0.36	-0.26	0.83	-0.17	-0.78	-0.87	MgO	
CaO	+	+	+	+	+	1.00	0.82	-0.66	-0.49	0.92	0.36	0.31	-0.18	0.92	-0.23	-0.73	-0.91	CaO	
Na <sub>2</sub> O	+	+	+	+	+	+	1.00	-0.42	-0.24	0.72	0.19	0.16	0.13	0.76	-0.32	-0.36	-0.64	Na <sub>2</sub> O	
K <sub>2</sub> O			-	-	-	-		1.00	0.30	-0.65	-0.41	-0.05	0.28	-0.54	0.08	0.53	0.60	K <sub>2</sub> O	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			-	-	-				1.00	-0.57	-0.13	-0.11	0.33	-0.53	-0.07	0.69	0.62	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
Zn	+	+	+	+	+	+	+	-	-	1.00	0.38	0.32	-0.19	0.82	-0.30	-0.67	-0.79	Zn	
Co											1.00	0.36	0.30	0.26	0.15	-0.13	-0.23	Co	
Ni												1.00	0.32	0.21	-0.08	-0.18	-0.22	Ni	
Cr													1.00	-0.13	0.24	0.38	0.25	Cr	
V	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+				1.00	-0.24	-0.81	-0.93	V	
Cu															1.00	0.04	0.09	Cu	
Sr			-	-	-	-	-		+	-						1.00	0.93	Sr	
Ba		-	-	-	-	-	-	+	+	-							+	1.00	Ba

+, - : 1%の危険率でそれぞれ正、負の相関が認められる



第8図 半分に割れた状態で見つかった桃太郎石.



第9図 上流の露頭の様子。  
(物差し代わりにハンマーを持つのは澤村さん).

ループを構成しています。一方、それらの成分のグループと逆の相関を示すグループには、中央部で増大するバリウム (Ba)、ストロンチウム (Sr)、酸化カリウム (K<sub>2</sub>O)、五酸化リン (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 等があることが分かります。ほかの主成分から逆算して求めた二酸化ケイ素 (SiO<sub>2</sub>) は、中央部分で増大する後者のグループに属していることが推定されます。

中央部では、頁岩らしきことは前にも述べましたが、一般に砂岩と頁岩での化学組成の相違は、頁岩で Sr や Ba の濃度が高いことが挙げられます。第3表に元素の地殻存在量や砂岩・頁岩等の平均化学組成を提示しましたが、これからも Ba 濃度が高いことは明らかです。

別の場所では、半分に割れた状態で風雨にさらされた岩片が見つかりました (第8図)。これを見ても、中央に種

のように別の岩石が入っていることが分かります。ちなみにこれは風化を受けているため、中央の岩石は泥岩ではありますが意外と柔らかな感触でした。しかし、中央に「種」があるということでは、先に述べた桃太郎石と共通していて面白いところです。

#### 4. 桃太郎石の生成環境

桃太郎石の中心部分に頁岩らしき破片があることから、それを中心に何らかの作用が働き形成されたことが推定されます。このような塊は、金井 (2009) でも述べているように、ノジュール、団塊、コンクリーションともいわれているものの一つでしょう。一般に地下水中の化学成分が、例えば化石、砂粒などを中心核として岩石中に濃集沈

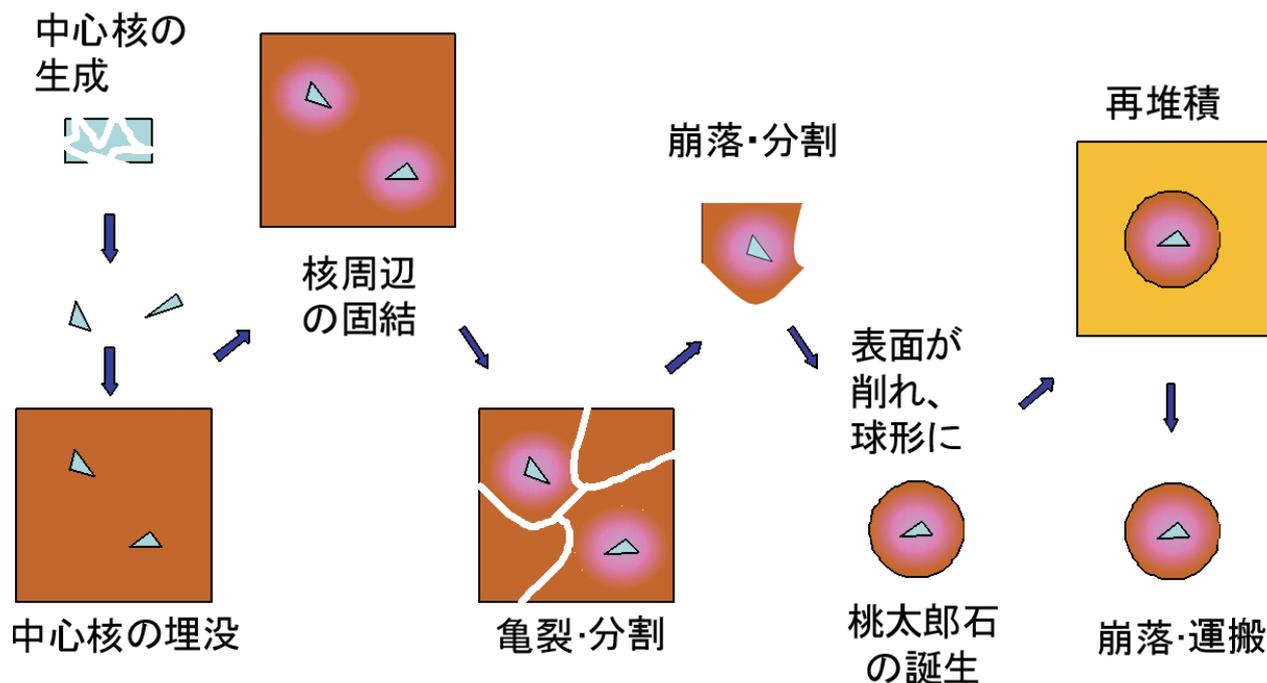
第3表 桃太郎石の平均化学組成と地殻や様々な岩石における平均化学組成.

		TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	t-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Zn	Co	Ni	Cr	V	Cu	Sr	Ba
		%										ppm						
桃太郎石	平均値	0.64	14.32	5.54	0.07	1.99	7.04	2.09	1.29	0.19	51	13	8	48	201	35	578	719
	最大値	0.69	15.20	6.90	0.14	2.88	8.17	2.29	2.49	0.23	67	20	27	54	224	41	743	1478
	最小値	0.52	11.63	3.27	0.03	1.11	4.62	1.55	0.34	0.16	37	9	0	41	137	31	518	483
大陸地殻**		0.95	15.55	8.05	0.12	3.86	5.81	3.18	2.52	0.24	70	25	75	100	135	55	375	425
花崗岩	JG-1*	0.26	14.24	2.18	0.06	0.74	2.20	3.38	3.98	0.10	41	4	7	53	25	3	184	466
玄武岩	JB-1*	1.32	14.53	8.99	0.15	7.71	9.25	2.77	1.43	0.26	85	38	133	425	211	55	444	493
頁岩***		0.77	15.12	6.75	0.11	2.49	3.09	1.29	3.20	0.16	95	19	68	90	130	46	300	580
砂岩***		0.25	4.72	1.40	0.00n	1.16	5.47	0.44	1.29	0.04	16	0	2	35	20	n	20	nx10

\*: Imai *et al.* (1995)

\*\* : Taylor (1964, 1965)

\*\*\* : Turekian and Wedepohl (1961)



第10図 推定される桃太郎石の形成モデルの一例を示した模式図。

殿しながら固まってきたものといわれています。濃集沈殿する化学元素によって、炭酸塩ノジュール（上田ほか，2005；間嶋ほか，2005）やリン酸塩ノジュール（竹村・山北，1993）などいろいろなもの知られています。

化学組成としては一つの例ではバリウムが高濃度で含まれていることが特徴でしたが、バライトコンクリーション（Sakai, 1971）ほどの高濃度でもなく、通常の頁岩と砂岩では頁岩の方がBa濃度の高いことが知られているので、この特徴はそのためでしょう。この桃太郎石では、バリウムの濃縮が固結の原因とはいえないと思われます。

現地での産状として、山の川沿いにゴロゴロと分布していたといいましたが、この川の上流部には、露頭にそうした桃太郎石が埋もれた箇所も見受けられました（第9図参照）。これらのことを総合してこの丸い桃太郎石ができた過程を推測すると、一つのモデルとして次のようなことが考えられるのではないかと思います。

初めに中心核となる岩石が破壊し、そのかけらが堆積場の中に運ばれてきたのでしょう。かけらが円摩されていないことから、その堆積場からあまり遠くないところから来た可能性があります。その堆積場の中で続成を受けるうちに岩石-水反応で中心核の周りの堆積物が次第に硬化していったのでしょう。例えば、中央部の岩片の方が周りの砂岩よりもシリカ濃度が高いので、岩石-水反応で溶け出た

シリカも中央部の間隙水中濃度が周りの砂岩中の濃度よりも高くなって、濃度勾配から砂岩の方に拡散し、そこで飽和状態となり固化が起こった可能性が推定されます。実際、中央部に近い3bや6aのシリカ濃度等は、均質そうな砂岩に見えながらも中央部と外側との漸移的な濃度変化を見せていることは、そうしたことを裏付けているように推測されます。そしてそれが崩れ落ちた後に、水の作用で表面が削られ、またはお互いにぶつかり合ったりして表面が円摩され、現在あるような球形になった、そして、さらにそれがまた二次的に堆積作用を受け、その堆積物が崩落して現在のように確認されるに至った、とも思われます（第10図参照）。

これらはまだ推測の域を出ない一つの仮説に過ぎないのですが、もっと詳細に調査することで、桃太郎石の形成環境や形成メカニズムが解明できるものと期待されます。これは将来の課題として残しておきたいと思います。

## 5. 終わりに

本小論では、北海道で教えていただいた、ボーリング玉のような大きさの丸い形をした桃太郎石、普段見慣れない変わった形の石の紹介をしました。見た目が変わった石が、このようにたくさん見いだされることは非常に興味深いこ

とで、自然が作った奇妙な形の一つといえます。このような例は、皆さんの周りにもあるかも知れません。野山に出たときに、むき出しになった露頭をついでにちょっと覗いてみませんか。そこには自然が作った宝物があるかも知れません。

本小論が、このような形のおもしろさから自然に対して「なぜだろう」という興味を引き出し、自然に対する関心と探求心を育む一助となれば幸いに思います。

**謝辞**：現地調査において、北海道足寄町在住の西川富士弥さん、菅野 健さん、足寄動物化石博物館の澤村 寛さん、地質情報研究部門の佐藤 努さんに同行していただきました。また、地質調査所地質標本館（当時）の阿部正治氏には、岩石のカッティングをしていただきました。これらの方々に、深く感謝申し上げます。

## 文 献

- アニキ (2012) Trekking 瑞牆山, <http://homepage2.nifty.com/fun-to/trekking-rdport-8.html> (2012/02/21)
- 愛宕山長泉寺 (2012) Tera-News 寺だより, <http://www2.ocn.ne.jp/~atagosan/News.html> (2012/02/21)
- 福島 mountain (2012) 良々堂山, <http://www.asahinet.or.jp/~QY5S-SOZK/yayado/yayado.htm> (2012/02/21)
- Imai, N., Terashima, S., Itoh, S. and Ando, A. (1995) 1994 Compilation of analytical data for minor and trace elements in seventeen GSJ geochemical reference samples, "igneous rock series". *Geostandards Newsletter*, no. 19, 135-213.
- Imai, N., Terashima, S., Itoh, S. and Ando, A. (1996) 1996 Compilation of Analytical Data on Nine GSJ Geochemical Reference Samples, "Sedimentary Rock Series". *Geostandards Newsletter*, no. 20, 165-216.
- 金井 豊 (2009) 自然が作る奇妙な形 (その1). *地質ニュース*, no. 661, 42-51.
- かたつむりの会 (2012) H20年 1~3月の山行記録, <http://www7a.biglobe.ne.jp/~katatumuri-k/h20%201-3/h20%201-3.html> (2012/02/21)
- 間嶋隆一・柴田知則・田口公則・斉藤 哲・和田秀樹 (2005) 宮崎層群高鍋層 (鮮新統) の冷湧水性化石群集に関する新知見. *化石*, no. 78, 59-63.
- Reiko (2012) 瑞牆山, <http://www.lcv.ne.jp/~reiko8/20060730mizugakiyama.htm> (2012/02/21)
- Sakai, H. (1971) Sulfur and oxygen isotopic study of barite concretions from banks in the Japan Sea off the Northeast Honshu, Japan. *Geochem. J.*, 5, 79-93.
- Stone (2012) 大葛島岩石群, <http://www10.ocn.ne.jp/~veeten/iwakura/kagawa/tutajima.html> (2012/02/21)
- 竹村厚司・山北 聡 (1993) 四国秩父帯のリン酸塩ノジュールから産出したペルム紀後期 *Neoalibaillella* 群集 (放散虫) について. *大阪微化石研究会誌*, 特別号, no. 9, 41-49.
- Taylor, S.R. (1964) Abundance of chemical elements in the continental crust: a new table. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 28, 1273-1285.
- Taylor, S.R. (1965) Abundance of chemical elements in the continental crust: Amended basaltic rare earth patterns. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 29, 145-146.
- Turekian, K.K. and Wedepohl, K.H. (1961) Distribution of the elements in some major units of the Earth's crust. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 72, 175-192.
- 上田庸平・ジェンキンス, ロバート G.・安藤寿男・横山芳春 (2005) 常磐堆積盆外側陸棚におけるメタン起源の炭酸塩コンクリーションと化学合成群集: 茨城県北部中新統高久層群九面層の例. *化石*, no. 78, 47-58.
- やまあるき紀行 (2012) 瑞牆山, <http://yamaaruki.web.infoseek.co.jp/1999/14mizugaki/main.html> (2012/02/21)
- ゼンブデル (2012) 天狗神社 (三豊市・大葛島), <http://wanikawa.com/jinnjya/nio/tengu/tengu.html> (2012/02/21)

---

KANAI Yutaka and MITA Naoki (2012) Strange shapes formed by nature (part 2) — the wonder of Momotaro stone — .

---

(受付: 2011年12月6日)

## 新刊紹介

珪藻古海洋学 完新世の環境変動

小泉 格 著

東京大学出版会

2011年9月出版

B5版, 211頁

ISBN: 9784130607582

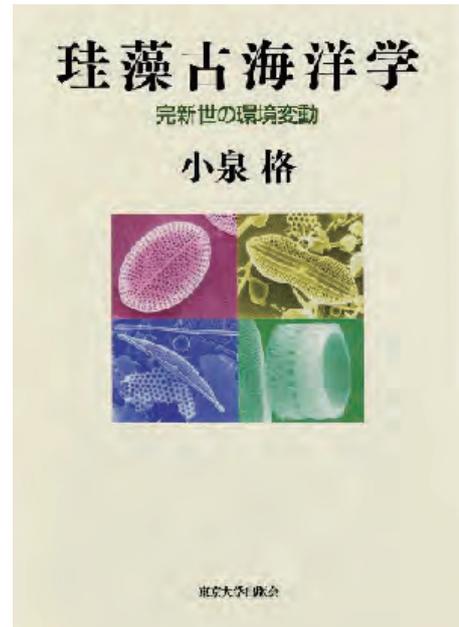
本体価格 3,400円+税

小泉 格先生は私の北大大学院時代の恩師の一人であり、当時から講義の上手さや講義内容の濃厚さでは教室内でも定評があった。一方大学院時代の私は、堆積年代すらもよくわからない北海道中軸帯後期白亜系～古第三系の付加テクトニクスを砕屑岩組成から議論する研究に取り組んでいた。小泉先生が取り扱われるような第四系とは全く異なり古い地層の造構史を取り扱う場合は自ずと仮定の議論が多くなり、論文を書きながらも自問自答する日々が多かった記憶がある。

その後私は6年間のポスドク生活を経て1997年9月に工業技術院地質調査所に入所し、業務として沖積層や第四系を取り扱うことが多くなった。就職後、あらためて小泉先生の講義ノートを読み返して珪藻化石研究の有効性を学び直したことがある。当時の講義ノートには、珪藻化石がどこまで地球表層の環境変動を明らかに出来るのかが克明に記載されていた。今振り返ってみても、これらの記述は当時の小泉先生が約20有余年先の現在の地質学でも十分通用する先見の明をお持ちだったことを意味する。さらに、気候変動を理解するには、宇宙や太陽による地球外からの影響と磁気圏を含めた地球の気候システム内部の要因とに分離して考えることの重要性がびっしり書かれていた。当時の講義内容を基として、さらに内容を更新させ、1冊の普及書として発表されるに至ったと思うと、講義を聴講していた者の一人としてたいへん誇らしく思える。

さて、本書の主役である珪藻は、植物プランクトンであり食物連鎖の底辺を支えている重要な生物である。その棲息範囲は広く、光合成が行えるところであればその環境に適応した特徴的な珪藻が棲息するため、古環境の指示者としては大変有効である。また、その遺骸は珪質なため、化石として保存されやすいという特性を持つ。本書のタイトルは「珪藻古海洋学」、副題は「完新世の環境変動」であり、以下、7つの章から構成されている。

第1章前半では海の牧草と呼ばれる現世珪藻を古海洋学の立場から概論し、後半では環境気候変動が珪藻の発達や衰退に与えた影響を考慮しつつ、古生物学と地質学の両



面から珪藻の系統進化を子細に論じている。

第2章では、深海掘削によって、1960年代後半から本格的に始まった珪藻層序学が北太平洋において確立された過程が示されている。

第3章では、本書の副題にある完新世海底堆積物の取り扱い方と第四紀の時代区分、珪藻群集の温度指数による表層海水温の意義付けと解読法、および表層海水温変動の時系列解析とウェブレット変換解析を解説している。

第4章では、日本列島における完新世の気候変動について概説されている。

第5章と第6章では、鹿島沖と日本海隠岐堆の海底試料から見いだした100-1000年スケールの海水温変動が、様々なプロキシ（間接指標）によって復元された北半球の古気候変動の詳細な時系列記録と一致していることが記述されている。また、古海洋古気候の分野でよく使われるプロキシのリストが表にまとめられ提示されており、珪藻以外にも有孔虫、サンゴ、洞窟の石筍、氷床コアなど様々な試料が解析に使えることがわかりやすく示されている。特に第6章には西暦年間において、日本近海の海水温変動と氷河や太陽活動の伸張との関連が記載されている。

そして最終章である第7章では、太陽-大気-雪氷-植生-海洋の完新世の気候リンケージについて詳しく解説されており、特に地域スケールと100-1000年スケール

の気候変動の概要が記されている。

8つのコラムには、過去の気候変動と人類社会の活動や進化、文明の発展との関連を読みやすくまとめられている。

末尾に付いている引用文献は、総計35ページにわたっており、小泉先生の珪藻古海洋学に対する思い入れを強く感じる。

本書にも述べられているように、完新世の古気候変遷の分解能が上がることによって、将来起こりうる気候変動の予測にも貢献できる。現在マスコミが注目している二酸化炭素排出量の増加とそれに伴う地球温暖化の議論はまさにそれである。小泉先生も本書の冒頭で、「日本近海を中心とした北太平洋古海洋研究の成果を、次世代の研究活動を

期待される学部学生や大学院生のために集大成したものである。」と述べている。確かに北太平洋古海洋研究は日本に地の利があるが、現在のような研究能力の停滞が続けば、アメリカ、ロシア、中国、韓国にそのイニシアチブを奪われかねない。小泉先生の本書に掲げた目的が果たされるためにも、多くの学生諸君に読んでいただくことを切に期待したい。

本書のサイズはB5版で、211ページ、販売価格は3,400円+税となっており、内容の濃厚さに対して価格は非常に安く感じるのは私だけではないように思う。

(産総研 地質情報研究部門 七山 太)

露頭の風景 写真家の視点

斉藤 麻子

都心からアクセスし易いということもあり、地質的な見所の多い三浦半島の城ヶ島付近にはよく撮影で訪れています。海外町のスランプ構造の大きな曲線や城ヶ島の火災構造のまさに炎のように見える線は、大地が活動した痕跡であると同時に、何者かが意識をもって描き出したかのようにも見えるから不思議です。

写真の“通り矢”の露頭もまた、地面から斜めに幾重にも地層の線が伸び、電線の線の方向とも相まって、現在の私たちの生活の場に絶妙なバランスを保って現われています。この偶然性を忠実に写真に収めようと、今回はアオリ

の使える4×5カメラという大判カメラを用い、いつもよりも少し緊張感をもって露頭と対面しました。カメラの特性上、被写体はピントガラスに上下左右が反転して写し出されます。撮影をしようと冠布を被ると、光が遮断され真っ暗闇になり、町の喧騒が少し遠くなりました。その日常から少し切り離されたような空間の中で、露頭がピントガラス上に現実とは逆の姿で立ち現われた瞬間、その昔は海底にあったものと今この地上で対面しているという違和感や驚きを、視覚的に体験できたような気がしました。

地質屋の視点

及川 輝樹

三浦半島南部、城ヶ島に面した通り矢は、源頼朝や戦国時代の里見水軍にまつわる伝説がある地で、このすぐ南の城ヶ島と共に、地層の観察に適したところです。

城ヶ島も含めて三浦半島には、三浦層群とよばれる地層が広く分布します。写真の地層も三浦層群に属する約1100～500万年前の新第三紀中新世の末から鮮新世の初めにかけて深海に堆積した三崎層とよばれる地層からなります。三崎層は、砂岩と泥岩が交互に積み重なる、砂泥

互層とよばれる地層で主に形成されています。砂泥互層は、砂と泥の色調や堅さ（削れにくさ）が異なることから縞々が目立つ地層です。横須賀市教育情報センターの作成したHP「三浦半島の地層・地質」によると、通り矢の砂岩は石灰質であるため、その部分が削れにくく、突き出ているため、縞々が強調されています。

2月号では付加体中の石灰岩ブロックの写真でしたが、今回の露頭も付加体です。付加体は、プレート運動によって陸側に押し付けられて造られた地質体ですので、普通は強く変形しています。しかし、三崎層はあまり変形しておらず、一見普通の地層に見えます。これは三崎層が、伊豆半島の衝突に伴い、急激に地表にあらわれた世界でもっとも若い付加体であり、付加体の浅い部分のみが見えているためです。

参考文献

- 小玉喜三郎ほか（1980）三崎地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1図幅），地質調査所，38p.
- 三浦半島の地層・地質 <http://www.edu.city.yokosuka.kanagawa.jp/chisou/index.html>
- 高橋雅紀（2008）日本地方地質誌3 関東地方，地質学会編，朝倉書店，187-193.
- Yamamoto, Y. et al. (2000) *Tectonophysics*, 325, 133-144.



5万分の1地質図「三崎」（小玉ほか，1980）の一部に加筆。Ms<sub>1-4</sub>が三崎層。

## 第10回地圏資源環境研究部門成果報告会 開催報告

後藤 秀作（産総研 地圏資源環境研究部門）

2011年12月13日（火）14時から産業技術総合研究所臨海副都心センターにおいて、第10回地圏資源環境研究部門成果報告会が開催されました。東日本大震災からの復興とエネルギー供給という課題に対する当部門の活動状況と方向性をお伝えするために成果報告会のテーマを「震災と地圏システム」とし、6件の講演と34件のポスター発表が行われました。報告会への参加者は、141名（うち部門内42名）でした。

講演会では、まず矢野雄策研究部門長から、東北地方太平洋沖地震による当部門の被害とその後の研究体制再構築、当部門の研究ミッションである「資源の安定供給・地圏環境の保全・地圏環境の利用」に対する研究の取り組みと進捗状況、政策ニーズの変遷による外部資金の推移の概略が報告され、さらに部門の研究に関する情報発信や成果普及活動、国外の機関との連携や交流、新規分野の開拓や人材育成を積極的に進めて行くことが示されました。

次に、招待講演として、東北大学の土屋範芳教授に、東北地方太平洋沖地震による巨大津波で陸に押し上げられた

津波堆積物に含まれるヒ素および重金属類の分布と挙動に関する研究成果を紹介していただきました。また、津波堆積物と海底堆積物を地球化学分析で判別する方法を提案されました。

当部門の研究成果報告として、化学物質や放射性物質を対象とした土壌汚染の評価手法と浄化技術の開発について（駒井 武副研究部門長）、福島県いわき市における地震被害の概況、群発地震を対象とする地震観測、陥没・出水被害現場および藤原断層において実施した物理探査の結果について（内田利弘主幹研究員）、東北太平洋側各県の震災復興において地下水に関する基礎情報となる広域地下水流動モデリングの結果について（丸井敦尚地下水研究グループ長）、液状化問題への物理探査技術の活用と取り組みについて（物理探査研究グループ 神宮司元治主任研究員）、地中熱利用ポテンシャル評価のための地下水流動・熱輸送解析に関する成果について（地下水研究グループ 内田洋平主任研究員）、それぞれ報告されました（写真1）。

ポスターセッションでは、11の研究グループ紹介と23



写真1 講演会場の様子。

件の個別の研究発表が行われました(写真2)。今回の講演およびポスター発表に関しては「Green Report 2011」に要旨が収録されています。ご希望の方は、当部門ホーム

ページ (<http://unit.aist.go.jp/georesenv/>) よりお申し込み下さい。



写真2 ポスター会場の様子。

## 地質調査総合センター第18回シンポジウム 「地質学で読み解く巨大地震と将来の予測—どこまでわかったか—」の開催報告

楮原 京子 (産総研 活断層・地震研究センター)

「地質学で読み解く巨大地震と将来の予測—どこまでわかったか—」と題するシンポジウムが、2012年1月12日、秋葉原コンベンションホールにて開催されました(写真1)。このシンポジウムは、産業技術総合研究所(産総研)活断層・地震研究センターがこれまでに取り組んできた、活断層や地震に関する研究の現状を紹介することを主旨としており、当日は全国各地から約230名のご参加をいただきました。

シンポジウムでは、はじめに佃 栄吉副研究統括の挨拶があり、それに続いて、岡村行信センター長が、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震を通してみえてきた日本の地震評価に対する課題や教訓を述べ、研究成果公表の迅速性という



写真1 会場入口には、受付と地質図類の販売カウンターが並び、奥には発表ポスターが掲示された。

社会的な要請があるものの、研究者として信頼性の高い結果を追求すべきであるとの姿勢を改めて示しました。その後、前後半に分かれて、海溝型地震、内陸地震関連のそれぞれ3件の講演が行われました(写真2)。

海溝型地震の部では、日本海溝沿いで発生してきた巨大地震やそれに伴う津波について澤井祐紀主任研究員が、津波堆積物調査をはじめとする沿岸域の古地震調査の実態と課題について穴倉正展研究チーム長が紹介しました。また、迫る東海・東南海・南海地震の予測で注目されつつある深部ゆっくりすべり・深部低周波微動について松本則夫研究チーム長が紹介しました。

内陸地震の部では、北アナトリア断層系(トルコ)の事例をもとに内陸活断層がおこす多様な地震像とその将来予測について近藤久雄研究員が、日本列島の地殻構造、応力場等の不均質性から内陸地震の発生を説明しようとする内陸地震発生物理モデルの開発状況を長 郁夫主任研究員が紹介しました。また、現地調査やシミュレーションの事例を交えながら、地震発生によってもたらされる地盤の変

形や変位の予測について吉見雅行研究員が説明しました。

講演後の総合討論は、参加者の質問票に答える形で行われましたが、集まった質問票をみると津波堆積物調査や深部ゆっくりすべりと海溝型地震との関係を問うものなど、海溝型地震への関心の高さがうかがえました。また、これらと同じくらいに研究成果の発信方法や社会への活かし方についての質問もいただきました。

また、会場には東北地方太平洋沖地震関連、活断層・古地震調査、地下水等総合観測網による成果、岩石変形実験、地殻構造モデルや破壊シミュレーションなど多岐にわたる研究のポスターが21件掲示され、講演前後半の合間や総合討論終了後のコアタイムには、熱心な議論が終了時間いっぱいまで繰り広げられました(写真2)。

シンポジウムの講演に関係する研究の内容は、産総研 Today 1月号([http://www.aist.go.jp/aist\\_j/aistinfo/aist\\_today/vol12\\_01/vol12\\_01\\_main.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/aistinfo/aist_today/vol12_01/vol12_01_main.html))にも掲載されていますので、お読みいただければ幸いです。

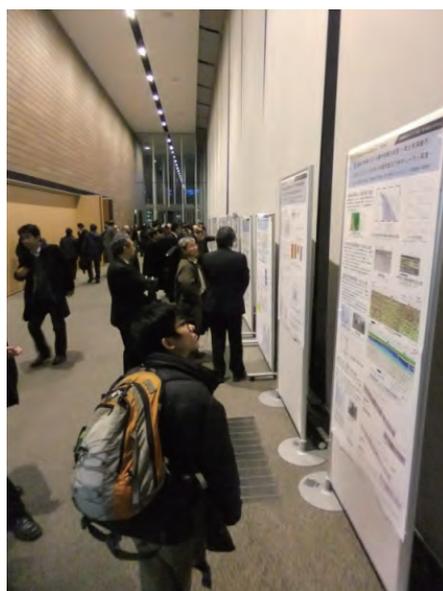


写真2 終始満席の講演会場とポスター会場の様子。

## 国立科学博物館の研究部門のつくば移転

須藤 茂(産総研 地質標本館)

茨城県つくば市の中心のやや北寄り、天久保に国立科学博物館の実験植物園があります。巨大な温室が目をつきます。最近この一角に8階建ての建物が2棟建設されました(写真1)。1つが総合研究棟、奥にあるもう1つが自

然史標本棟です。東京の新宿分館を中心とする国立科学博物館の研究部門と試・資料類の移転が2011年7月から始まりました。国立科学博物館は、調査研究、標本資料の収集・保管、展示・学習支援の3つの主要事業を行い、地

球と生命の歴史、生物と地球環境の多様性、科学技術の発展過程などについて研究している国立の唯一の総合科学博物館であり、400万点を越える標本資料を所蔵しています。産総研とは研究上也深いつながりがありますので、移転の状況をお知らせします。

国立科学博物館は1877年に創設され、本館は上野にあります。5つの研究部門（動物、植物、地学、人類、理工学）は主に新宿の分館で、これまで約40年間活動を行い、試料も同地の収蔵館に保存されていました。地学研究部には鉱物科学、生命進化史、環境変動史の3つの研究グループがあり、それぞれ、岩石鉱物、古生物の系統分類と進化、古環境と生態系の変遷史に関する研究を行っています。

標本資料数は、動物と植物の合計で360万点を超え、地学関係は23万6千点程度です。標本資料の情報公開の一環としてデータベースが作成され、2009年度からは標本・資料統合データベースが公開されています。地学・古

生物関係では、データ数の多い順に、日本産鉱物標本（登録数約41,000件）、岩石標本（33,359件）、国際深海掘削計画微化石標本（20,000件）、外国産鉱物標本（約15,500件）、軟体動物化石（8,849件）、小型哺乳類化石（5,325件）、大型哺乳類化石（4,762件）、微化石標本（3,277件）など計19のデータベースがあります。桜井欽一鉱物標本（国内約10,300件、外国約6,000件）もこれに含まれます。

新宿分館などのつくばへの移転は2008年12月に決定され、建物の建設は2009年11月に始まり、岩石を始めとする標本の移動は2011年7月から行われました。美しいけれども壊れやすい鉱物標本などは美術品輸送を取り扱う業者が担当しました。大きな岩石標本はクレーン車によって運ばれました（写真2）。一連の移転の運搬総量は4t車換算で1000台分となり、引っ越し作業は2012年3月末に完了の予定です。8階建ての自然史標本棟のうち、

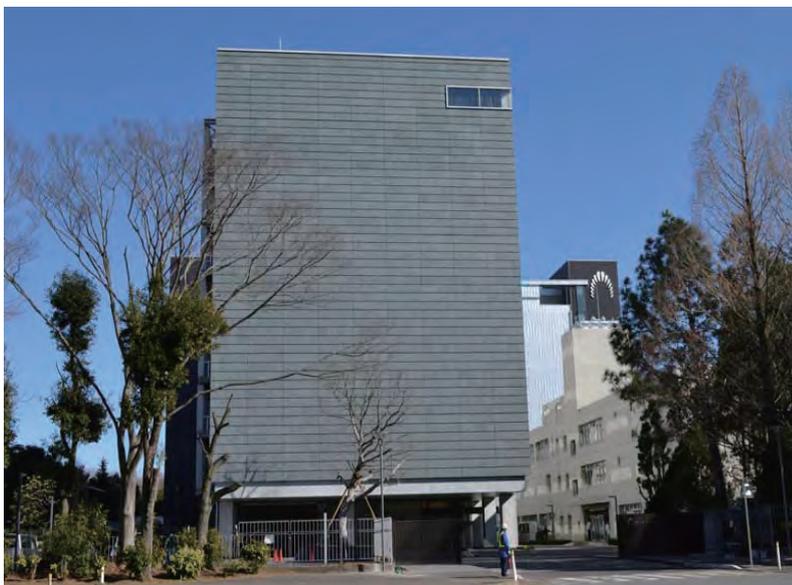


写真1 総合研究棟（手前）と自然史標本棟（奥）。自然史標本棟の最上階右端の壁には科学博物館のシンボルマークである歯形が描いてあります。



写真2 大型岩石試料搬入の様子。クレーン車は建物の中まで入って作業できます。

地学関係の試料は3階と4階に収納されました。建物全体は免震構造になっており、2011年3月11日の地震でも大きな被害はありませんでした。収納の棚や箱類は試料の大きさによって様々です。小型岩石標本は引き出し型の金属製箱に収納されています。箱の最も多いサイズは、40cm×42cm×10cmであり、産総研で使用しているモロブタ(60cm×41cm×12cm)より小さなものです。収納棚の段数は25が多く、その場合、高さが2.9mになります(産総研の標準は、13段で、約2.5mです)。棚全体は手でハンドルを回転させることにより動かすようになっています(写真3)。中型岩石標本は適当な高さに仕切られた棚に、また大型岩石標本は直接床に置いた木製の台などの上に鎮座しています。そのほか化石・古生物などの各分野では、試料のサイズが様々であり、収納方法も個別に検討され設計されました。

大型標本のうち、巨大アンモナイト化石の一部は自然史標本棟1階の一隅に置かれ、ガラス窓越しに見られるクジラなどの骨の標本と共に植物園入園者に公開されること

になりますが、それ以外の標本は通常は非公開です。自然史標本棟内のほかの階には、生物系の標本も多く収蔵されており、それらの一部には保存のための処理が必要なものもあるため、独特の臭いがします。

産総研の地質標本館には、岩石(2011年3月末現在の登録最終番号93785)、鉱物(同41556)、鉱石(同1380)、化石(同17496)、のほかボーリングコア(約千本分)などの試料が登録されています。国立科学博物館同様、産総研でも、広く内外の研究者が試料を利用できるようにデータベース作成作業が引き続き行われています。つくばの地に集まった2つの機関の所蔵する岩石、鉱物や化石などの標本数は40万件(点)近くになります。標本は貯め込むだけでは役に立ちません。より広く試料を利用可能とするに際し、このたび日本国内の2つの大きな機関がつくばに集まったのはよい機会かもしれません。

本稿執筆に際し、国立科学博物館地学研究部長の横山一己、当所地質標本館の角井朝昭の両氏からさまざまな情報を提供して頂きました。



写真3 収納棚の様子。右は小型岩石標本用、正面奥は桜井欽一鉱物標本用の棚です。

## 第2回 ASEAN鉱物資源データベース研修

脇田 浩二(産総研地質調査情報センター)

平成24年1月11日から20日まで、標記研修が財団法人海外技術者研修協会(AOTS)の事業として実施された(写真1)。本研修は、経済産業省貿易投資円滑化支援事業の一環として、産業技術総合研究所地質調査総合センターが実施している。3年計画の2年目で、昨年度は、平成23年2月28日から3月9日まで実施され、参加者は3月11日の東日本大震災の直前に帰国していた。本研修

は、経済産業省のグローバル・リモートセンシング利用資源解析事業で実施している「ASEAN 鉱物資源データベースの支援・研修」を補完する業務として実施している。ASEAN 鉱物資源データベースはASEAN(東南アジア諸国連合)各国によって2007年から整備・公開を推進してきているが、インターネットでの情報流通やデータ入力に問題があり、ASEAN+3(中国・韓国・日本)の鉱物資源関

係の会合である ASOMM (ASEAN 鉱物高級事務レベル会合) +3 で、ASEAN 各国から日本へ技術支援依頼があり、日本政府の合意により実施するに至った。

ASEAN では、ASOMM プログラムの下で、鉱物資源データベースを作成している。このプロジェクトにおいて中心的役割を果たしているインドネシア地質局資源研究センターから支援要請がきており、また、経済産業省鉱物資源課から、これに対して積極的に応えるようにとの指示がきている。そこで、ASEAN 鉱物資源データベースにおいて、地質調査総合センターとしてどのような支援が可能か、相手側の要望を確認するため、同センターとの研究協議を行った。その結果、いくつかの問題点が明らかとなり、その解決のために、日本において指導のためのトレーニングを開催することで合意した。

本年度は、ASEAN10 カ国のうち、シンガポールを除く 9 カ国から 28 名の参加で実施された。講義は、日本のデータベースの構造 (脇田) や GEO Grid システム (岩男弘毅氏) の紹介に始まり、WMS サーバへのデータ登録や PostgreSQL によるデータ構築などの実習 (J.C.Bandibas 氏)、傾斜量図作成 (井上誠氏) やリモートセンシングデータ解析技術 (三箇智二氏) などの講義が行われた。大阪の研修施設において行われた大阪市立大学米澤剛氏による Open Source GIS に関する講義のあと、生野鉱山への巡検が実施された。最終日には各国のデータベースの現状や研修によって得られた知見に対する発表が行われ、来年度以降のデータベース高度化への道筋について議論が行われた。短い期間であったが、各国参加者からは感謝の言葉が多く寄せられた。



写真1 ASEAN鉱物資源データベース研修の様子 (AOTS研修センター, 北千住)。

## TXテクノロジーショーケースinつくば2012出展報告

齋藤 真 (産総研 地質情報研究部門)

2012年1月13日につくば国際会議場で「TXテクノロジーショーケースinつくば」が開催されました (写真1)。この催しは、つくばや首都圏の研究者が最新の成果やアイデア、技術を持ち寄って相互に交流する異分野交流の場として2002年より行われているもので、今年で11回目となります。今回は、109件のポスター発表が行われ、昨年の大震災を受けて、大震災・エネルギーの特別展示コーナーも作られました。この他、今回は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が実行委員長を務めたため、野口聡一

宇宙飛行士の講演会や「はやぶさ」の企画展示が行われました。また震災関連のミニシンポジウムも開催されました。

産総研からは、本年は各ユニットから1つのポスター出展があり、地質分野では地圏資源環境研究部門の鈴木正哉氏の二酸化炭素の回収技術を農業に活用する発表、活断層・地震研究センターの長 郁夫氏の内陸直下地震発生予測シミュレーターの発表、そして私たちの20万分の1日本シームレス地質図の活用の発表がありました。入場は無料でしたが、相互に成果や技術を持ち寄って交流するとい

う趣旨のためもあってか、参加者が見て回っているという感じで、一般の入場者はあまり多くはなかったような気がします。みなさん忙しいことなのでしょうが、もう少し出展しない人も来られるような仕掛けが必要な気がしました。終了後は、レセプションが行われ、優秀発表の表彰も行われました。実用に直結するような発表が、良い評価を得て

いたような印象を持ちました。今回は実行委員長を防災科学技術研究所が務めることになっており、防災をテーマにしたテクノロジーショーケースが想定されます。われわれGSJも次回は期待されているようですので、アピールや連携強化の場にははいかがでしょうか。

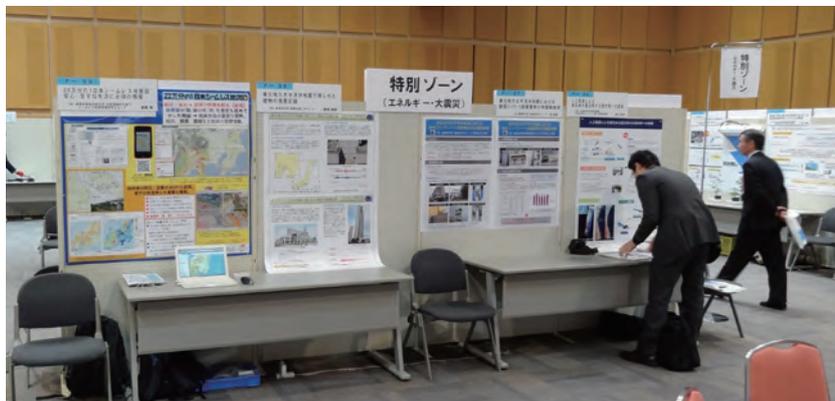


写真1 出展ブースの様子。

#### 【スケジュール】

1月24～3月20日	地質標本館特別展示地質情報展2011みとー未来に活かそう大地の鳴動ー(産総研, つくば)
3月17日	地質標本館 第23回 自分で作ろう!! 化石レプリカ “ウミサソリ”(産総研, つくば)
3月19～21日	J-DESKコアスクール・岩石コア記載技術コース (産総研, つくば)
3月25～27日	第4回日本地学オリンピック大会本選(つくば)
3月26日	2012地熱ワークショップ福岡(福岡)
4月16～22日	平成24年度(第53回)科学技術週間
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)
5月20～25日	日本地球惑星科学連合2012年度連合大会 (幕張メッセ, 千葉)

#### ◆ 編集後記 ◆

今年の冬は本当に寒かったです。日本海側は大雪続きだったようですが、つくばも木枯らしの日が例年に比べ随分と多かったように思います。でも本号が発行される頃には少しは暖かくなっているでしょう。

本号もホットな記事満載です。須藤氏には産総研から見える山々についてご寄稿いただきました。この記事を読んで、子供の頃、学校の屋上からよく山を眺めていたことを思い出しました。私の郷里、埼玉から見える山々は産総研から見える山々とかなり共通しているのです。そういう意味でもちょっと感慨深かったです。最近はずっと山を眺めることもないのですが、今年の冬は山々も白さが際立っていたことでしょう。

金井氏からは桃太郎石と呼ばれる奇妙な形の石についてご報告いただいています。化学分析をして成因まで論じるとは、なんとという科学者魂！それでいてユーモアも残した文章がお見事です。今後も連載を期待するところです。

表紙の写真、地質屋は見慣れているようないつもの風景なのですが、改めて写真家の方に芸術美を解説してもらると... 確かに不思議な模様に思えてきました。視点が変わると随分と違うものですね。写真家と視点と地質屋の視点のコントラストがなんともいい味を出しています。

今年度も残りあと僅かですがGSJ地質ニュースはまだ始まったばかりです。今後ともどうぞよろしく願いいたします。

(3月号編集担当:中澤 努, 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3号  
平成24年3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

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.3  
March 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

