



地質標本館 2015 夏の特別展

# ジオパークで見える 日本の地質

日本列島の自然景観はとても変化に富んでいます。その変化に富んだ景観は、地球ができた46億年前に始まって今なお続く大地の活発な動きが作りしました。景色をよく見ると、現在や過去の地球の活動の跡を読むことができます。景色から地球の活動がよく分かる場所、それがジオパークです。日本全国のジオパークの美しい景観と、それをつくり出した地球の活動をこの展示をご覧ください。

# 今の日本列島

## 桜島の噴火（桜島・錦江湾ジオパーク）・ 霧島新燃岳の2011年1月26、27日 の噴火（霧島ジオパーク）：

桜島は今も毎日のように噴火を繰り返しています（写真①）。霧島の新燃岳は2011年に約300年ぶりにマグマを出す噴火をしました（写真②、③）。日本にはいつ噴火してもおかしくない活火山が110知られています。火山の活動の時間スケールは人間の歴史よりも長く、地質調査などに基づいて過去1万年間の噴火活動の有無を考慮して活火山かどうかを判断します。

## 郷村断層（山陰海岸世界ジオパーク）：

日本列島にはいつ動いてもおかしくない活断層がたくさんあります。写真④は1927年北丹後地震で出現した京都府丹後半島北部の郷村断層による地面のずれです。二本の杭の右側が断層のずれにより高くなっています。このような場所を掘ると、地下の地層が断層でずれている様子を観察することができます。



写真① 桜島の噴火（桜島・錦江湾ジオパーク）



写真② 新燃岳の噴火（2011年1月26日、霧島ジオパーク）



写真③ 新燃岳の噴火（2011年1月27日、霧島ジオパーク）

## 地質解説

地球上には、火山が噴火し地震が起こる場所と、火山がなく地震がほとんど起こらない場所があります。アメリカ西海岸や日本など太平洋の周りの地域は前者、アメリカの東海岸や北ヨーロッパは後者です。プレートが生まれる場所、プレートが沈み込む場所では火山が噴火し地震が起こります。日本の美しい景色の土台は火山や地震が作ったと言えます。



写真④ 郷村断層による地面のずれ（山陰海岸世界ジオパーク）

1,2,3,4



# 噴火する：マグマが火山を作る

こめつか

## 米塚（阿蘇世界ジオパーク）：

阿蘇カルデラの中にある比高（ふもとから頂上までの高さ）約 80m の火山です。中央の火口からよく発泡した黒っぽい軽石（スコリア）が噴き出して積もってできました。噴火したのは約 3,000 年前と新しいので、きれいな形がそのまま残っています（写真①）。



写真② 小安峡の噴気（ゆざわジオパーク）



写真① 米塚（阿蘇世界ジオパーク）

おやすきょう

## 小安峡の噴気（ゆざわジオパーク）：

地下にマグマなどの高温な物質がある地域では、水蒸気やガスが噴き出していることがよくあります。小安峡では川底や川岸から沸騰したお湯や水蒸気が噴き出しています（写真②）。火山の周りで地下から出てくる高温高圧の水蒸気を利用して発電するのが地熱発電です。

## 地層大切断面（伊豆大島ジオパーク）：

何度も降り積もったスコリアや火山灰など（火山噴出物）が層になって見えています（写真③）。平らにたまった地層が曲がったのではなく、もともと起伏のある地表面にほぼ同じ厚さで火山噴出物が積み、地形に平行な曲面を作って地層ができました。空から降ってきたものが直接地表に積もるとこうしたことが起きます。この地層を調べることで、伊豆大島火山の噴火の歴史がわかります。



写真③ 地層大切断面（伊豆大島ジオパーク）

## 昭和新山（洞爺湖有珠山世界ジオパーク）：

1943 年から 1945 年にかけて、有珠山のふもとの畑が盛り上がりできた山です（写真④）。粘り気の強い溶岩が地下から上がってきて地面を盛り上げ、さらにはその溶岩が溶岩ドームとして顔を出して固まり、昭和新山となりました。戦時中で火山学者による十分な観察が難しい中、山が盛り上がる様子を正確にスケッチし、後には山全体を買い取り保全した地元の郵便局長三松正夫氏の業績はよく知られています。



写真④ 昭和新山（洞爺湖有珠山世界ジオパーク）

## 地質解説

マグマが地表の近くまで上がってきて、マグマの中の水蒸気などのガスが栓を抜いたコーラのように一気に泡立つと、爆発的な噴火が起こり、遠くまで岩や火山灰を飛ばします。水やガスが少ないマグマは、粘り気が少ないと溶岩として流れ、粘り気が強いと溶岩ドームと呼ばれる大きな塊として上がってきます。

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4 億

2.5 億

6,600 万

2,000 万

500 万

10 万

1 万

現在

3

1

4

2

# 噴火する：カルデラを作る大噴火

## 阿蘇カルデラ（阿蘇世界ジオパーク）：

約9万年前など計4回の超巨大噴火が作った景観です（写真①）。約9万年前、大量のマグマが噴出し、数100°Cの高温の火山灰、軽石や火山ガスが混ざった雲のようなものが火口から出て地表を流れ（火砕流）、九州の地表の大部分が覆われました。大量のマグマが地下から出て行ったため地面は陥没し、阿蘇カルデラができました。周りではこの火砕流で厚さ数10m以上の火山灰などがたまり、上空に噴き上げられた火山灰は北海道まで届きました。噴煙を上げているのは中岳で、カルデラができた後に新たにできた火山です。



写真① 阿蘇カルデラ全景（阿蘇世界ジオパーク）



写真② 滞迫峡（おおいた豊後大野ジオパーク）

## 滞迫峡（おおいた豊後大野ジオパーク）：

約9万年前、九州は阿蘇の火砕流に覆われました。谷の両側にそびえる岩は、約9万年前の阿蘇の火砕流が固まったものです（写真②）。熱い（約600°C以上）火砕流が厚くたまと、火山灰や軽石の一部がやわらかくなってつぶれくっついて固まり、岩になります（溶結凝灰岩）。この峡谷は、溶結凝灰岩を川が削ってできた谷です。噴火直後は火砕流に埋めつくされて死の世界となったこの場所に、今は美しい緑が広がっています。



写真③ 出会橋・轟橋ジオサイト（おおいた豊後大野ジオパーク）

## 地質解説

火山学者がまだ一度も見たことのない巨大な噴火が過去に起こっていたことが、地層や火山の地形からわかっています。写真①の阿蘇カルデラを作った約9万年前の噴火もその一つです。阿蘇カルデラを外輪山から見下ると、巨大な噴火の規模が想像できます。屈斜路湖、支笏湖、洞爺湖、十和田湖、鹿児島湾など、同じような噴火を起こしたカルデラが日本列島の各地にあります。約3万年前に鹿児島湾北部（始良カルデラ）から出た火砕流は鹿児島県を広くおっており、シラスと呼ばれています。

## 出会橋・轟橋（おおいた豊後大野ジオパーク）：

火砕流は暮らしの中に生きています。この谷は約9万年前の阿蘇の溶結凝灰岩を川が掘り込んだ谷です（写真③）。溶結凝灰岩は適度な固さで加工しやすく、阿蘇の溶結凝灰岩が広く分布する九州では石材として各地で活用されています。この写真の二つの橋も、溶結凝灰岩で築かれたアーチ橋です。

1,2,3

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

500万

10万

1万

現在

# マグマができる、 たまる

## アポイ岳のかんらん岩（アポイ岳ジオパーク）：

この一見なんの変哲もない岩は、もともと地下約 60km にあった岩石です（写真①）。北米とアジアの二つのプレートがぶつかって日高山脈ができた時に地表まで持ち上げられました（約 1,300 万年前）。地下深くにあったこの岩石は、マグネシウムや鉄が多く、ニッケルを含むため、アポイ岳にはほかにはない特有の植物があります。アポイ岳の生態系はプレートの衝突が作った、とも言えるでしょう。



写真① アポイ岳のかんらん岩（アポイ岳ジオパーク）



写真② 磨いたかんらん岩（アポイ岳ジオパーク）

## 磨いたかんらん岩（アポイ岳ジオパーク）：

かんらん岩は磨くときれいな緑色の石です（写真②）。地下数 10km ～約 2,900km までは、私たちが住む地球表面の地殻と呼ばれる部分とは石の種類が異なり、主にかんらん岩でできていてマントルと呼ばれます。アポイ岳のかんらん岩はそのマントルで何が起きているかを知ることができる、地球上でも数少ない場所の一つです。

## 筑波山のはんれい岩：

筑波山は、マグマが地下深くで固まったものが、地表に出てきて山になっています（写真③）。



写真③ 筑波山のはんれい岩

## 地質解説

地球の中がどろどろのマグマでできている、と思っている人はいませんか？ そうではありません。地下 100km も地下 1,000km も岩石でできています。マグマは、地下深くの岩石のほんの一部が融けてできるのです。日本列島の地下のようにプレートが沈み込んでいるところでは、沈み込んだプレートが地下深くに水を運び、その水の働きで岩石が融けやすくなってマグマができます。マグマができる深さ（地下数 10km）にもともとあったマントルの岩石が地表に出てきているのが北海道のアポイ岳です。できたマグマは周りの岩石より軽いので地表に向かって上がっていき、ある深さ（地下数 km）で止まって集まり、マグマだまりとよばれるマグマのかたまりとなります。地球上のあちこちに花崗岩（墓石や敷石などにする御影石）の山があります。地面が盛り上がり山ができて削られて、を繰り返して地下数 km にあった元マグマだまりの石が地表に出て来たのです。花崗岩の山を見たら、そうした大地の動きを想像してみてください。

3

1,2

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4 億

2.5 億

6,600 万

2,000 万

500 万

10 万

1 万

現在

# マグマができる、上がってくる

がんみやく

## 岩脈（伊豆半島ジオパーク）：

地層の中を、下から上に少し左に傾いた岩が貫いています（写真①）。これは地下でマグマが地層を押し分けて上がってきて固まった岩脈です。岩脈は板のようにこの崖の奥に続いています。伊豆半島が日本列島に衝突して半島全体が盛り上がったので、地下にあった岩脈を海辺で見ることができるようになりました。伊豆半島には昔の地下のマグマが動いた跡を見られる場所がたくさんあります。



写真① 伊豆半島ジオパークの岩脈



写真② 南紀熊野ジオパークの橋杭岩

はしくいいわ

## 橋杭岩（南紀熊野ジオパーク）：

約 1,500 万年前に、地下の地層に割れ目を作りながらマグマが地下深くから上がってきて、板のような形で固まりました。その後この地域が全体的に盛り上がり、周りの地層が削られてなくなって板のような岩が残り、それがさらに崩れて杭のような形になりました（写真②）。立っている岩の下に落ちている崩れた岩の中には、過去の大津波で動いた証拠が残っているものもあります。

せきへき

## 赤壁（隠岐世界ジオパーク）：

日本海の荒波が削った絶壁に約 600 万年前の火山の断面が見えています（写真③）。赤い部分はマグマの細かいいしぶきが粒状に固まって積もったもので、少しずつ何度も繰り返し吹き上がって積もったことで層状になっています。別の写真にある阿蘇の米塚のような火山の断面が見えているのです。その中を後から白い岩脈が貫いています。



写真③ 隠岐世界ジオパークの赤壁

## 地質解説

マグマだまりのマグマは、地下の地層や岩石に割れ目を作りながら、またはもともとあった割れ目を広げながら地表に上がってきて噴火を起こします。数 100 万年より古い火山では、山が削られ火山の中身が見えていて、火山の中のマグマを通った跡を見ることができます。マグマは板のように（岩脈と言います）、あるいは棒のように地層や岩石の中に入っています。今活発に噴火している火山の地下にも同じようにマグマの脈があるのです。

2

3

1

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4 億

2.5 億

6,600 万

2,000 万

500 万

10 万

1 万

現在

# 冷えて固まる

げんぶどう

## 玄武洞（山陰海岸世界ジオパーク）：

岩に鉛筆のような六角形の柱状の割れ目が入っています（写真①）。こうした割れ目を柱状節理ちゆうじょうせつりといいます。さらに一本一本の柱をぶつ切りの板状にする割れ目が入っています。どちらも溶岩が冷えて固まる時に岩が縮んでできた割れ目です。写真の崖の岩は約160万年前に噴出した溶岩です。割れ目があって取りやすいこの岩を、かつて人が石材として採取したため、その採取跡が見事な崖となって残っています。今は天然記念物に指定され採取はできません。

つめぎざき たわらいそ

## 爪木崎の俵磯（伊豆半島ジオパーク）：

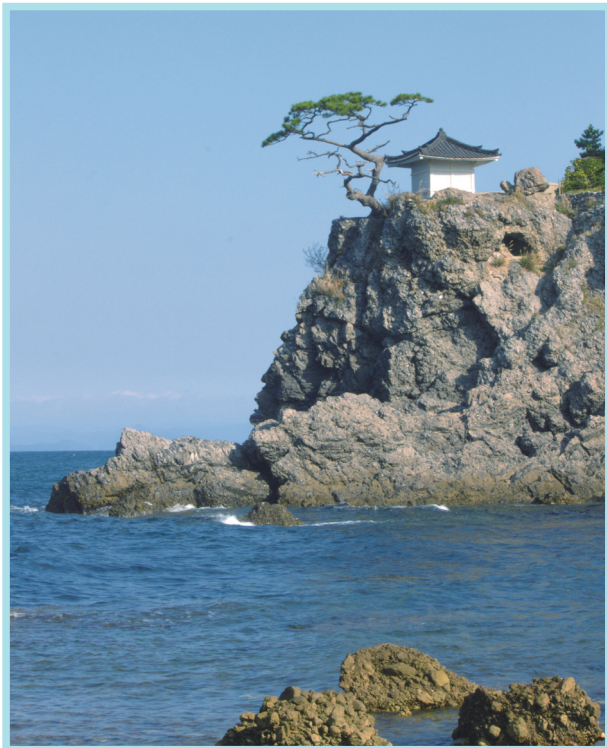
ここでは柱状節理の六角形の断面を上から見ることができます（写真②）。数100万年前に今より南の海で海底火山の噴火によってできた岩です。100万年前頃から小さな島が本州にぶつかって大きな半島になったのが伊豆半島です。その際にこの地域も陸になり、波に削られて今のような姿になりました。



写真① 玄武洞（山陰海岸世界ジオパーク）の柱状節理



写真② 爪木崎の俵磯（伊豆半島ジオパーク）の柱状節理



写真③ 観音崎（おおいた姫島ジオパーク）

こくようがん

## 黒曜岩の崖と石器

### （おおいた姫島ジオパーク、白滝ジオパーク）：

姫島にある写真③の岬は、灰色の黒曜岩でできています。写真④の白滝の石器は真っ黒な黒曜岩です。姫島の黒曜岩は九州・四国・中国の各地から、白滝の黒曜岩はシベリアから青森県の三内丸山遺跡さんないまるやまにわたって出土し、それぞれ広域に流通していたことがわかっています。なお、黒曜岩は一般には黒曜石と呼ばれています。



写真④ 黒曜岩の石器（白滝ジオパーク）

## 地質解説

岩の形が美しく名所になっているところが日本各地にあります。その中には、マグマが、地上や地下で冷えて固まる時にできた割れ目（節理）が見どころになっているところがたくさんあります。マグマが冷えて固まる時には縮みます（体積が減ります）。その時に規則正しい割れ目ができるのです。マグマが固まる時にある条件が整うと、黒曜岩と呼ばれるきれいなガラスのような岩石になります。黒曜岩は良く切れるナイフの材料として、鉄器が日本にもたらされるまで広く利用されました。

2

3

1

4

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

500万

10万

1万

現在

# 山が高くなる

## 琵琶湖と比良山地：

地下の活断層が地震を起こして動くことで、琵琶湖は深くなり、比良山地は高くなりました（写真①）。右下半分の青いところは琵琶湖、琵琶湖に面する真っ白な雪をかぶった山の連なりは比良山地で、左上の低い山々との間にまっすぐな谷が走っています。これは花折断層という活断層に沿った谷です。比良山地と琵琶湖の間にも活断層があり、これらの活断層が地形を作ったのです。



写真① 琵琶湖と比良山地



写真② 塩見岳（南アルプスジオパーク）

## 南アルプス塩見岳 （南アルプスジオパーク）：

3,000m級の山が連なる南アルプス（写真②）は、日本列島で最も隆起速度が大きい場所の一つです。南アルプスは、「付け加わる」のパネルで説明する、日本列島から離れた深い海でできた地層で多くの部分ができっています。

## 白神山地とともに（八峰白神ジオパーク）：

ブナの天然林が広く残り世界自然遺産に指定されている白神山地（写真③）も、今なお隆起を続ける山です。海底火山とその周りにたまった泥や砂が盛り上がって白神山地を作っています。そのふもとにある海岸の台地（海岸段丘）の高さを見ると、白神山地の隆起の様子がわかります。



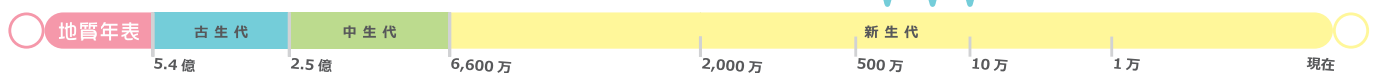
写真③ 白神山地とともに（八峰白神ジオパーク）

## 地質解説

火山の噴火で山ができる例はすでに紹介しました。山のでき方にはもう一つあって、それはいろいろな理由で地面が年々高くなる（隆起する）ことです。そのスピードは速いところで年数mmです。速いようには感じられないかもしれませんが、100万年間そのスピードで隆起し続けると数1,000m隆起することになります。山が削られる速度と隆起する速度のバランスで山の高さは決まります。高くなる理由の一つは、地盤が強く押されているところで断層ができて、その片側が地震の度に高くなっていくことです。



2 1 3





# 山が崩れる

ばんだいさん

## 磐梯山 (磐梯山ジオパーク) :

猪苗代湖とは反対側から見た磐梯山(裏磐梯)です(写真①)。茶色い崖が見えているところが1888年に大規模に崩れた跡です。崩れた土砂は山麓一帯を埋め、写真に見えている美しい湖は、その時川をせき止めてできました。森の中に湖が点在する裏磐梯の美しい景観は、かつての大崩壊でできたのです。



写真① 裏磐梯の景観 (磐梯山ジオパーク)



写真② 有珠善光寺の巨岩 (洞爺湖有珠山世界ジオパーク)

とうやこうすざん

## 有珠善光寺の巨岩 (洞爺湖有珠山世界ジオパーク) :

有珠山のふもとの善光寺には、写真のような巨岩がいくつも転がっています(写真②)。これは、約7,000~8,000年前に有珠山が大崩壊を起こし、山頂付近から雪崩のように土砂と岩石が崩れ落ちてきたものです。土砂や岩石は山頂から3km以上離れた海の中まで流れました。



写真③ 遠山川の埋没林 (南アルプスジオパーク)

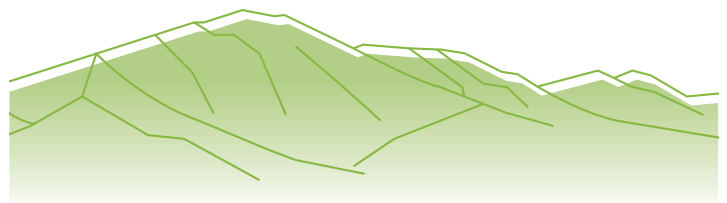
とおやまがわ

## 遠山川の埋没林 (南アルプスジオパーク) :

南アルプスは年間4mmという大きい速度で隆起していると考えられています。広い範囲が年々高くなるので、そこから崩れて出てくる土砂の量も膨大です。この木の幹は、近くの日陰山ひかげやまという山が714年に崩れ、そこから来た土石流に埋もれていたものです(写真③)。最近になって川の様子が変わり大木の林の痕跡が見えるようになりました。

### 地質解説

山の急な斜面は、大雨が降った時や地震の時崩れます。また、急な斜面を持つ火山は山の形が変わるような大崩壊を起こすことがあります(山体崩壊)。過去に崩壊があったかどうかは、山の形から、またふもとに崩壊した時の土砂がたまっていることからわかります。日本列島の山沿いの平らな土地は、かつての大崩壊による土砂が運ばれてきてできたところである場合があります。地形、地質を読んでその土地の履歴を考えることは重要です。



2

1

3

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

500万

10万

1万

現在

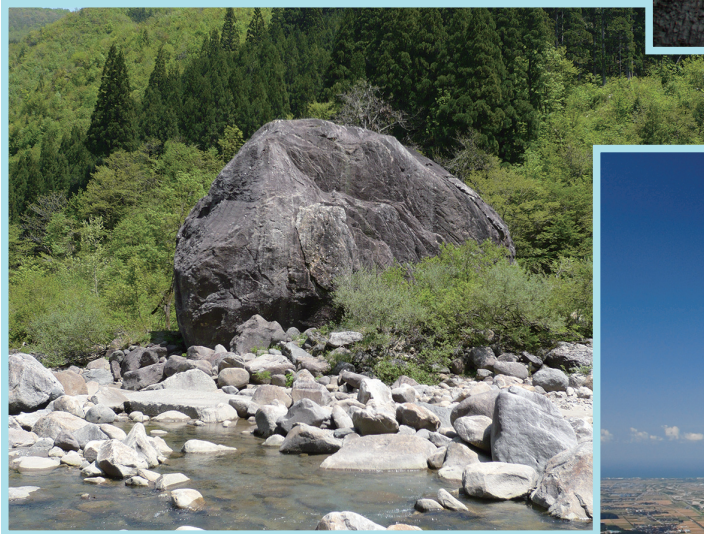
# 川が削る、運ぶ

## ふくらだ 袋田の滝 (茨城県北ジオパーク) :

日本列島の山の地質図を見るとわかるように、山はさまざまな異なった種類の岩石でできていることがあります。山肌を削る川が、硬い岩石を削り残して滝を作ることがあります。袋田の滝は、約 1,500 万年前に噴火した海底火山の岩石が、周りの地層より硬いために削り残されてできた滝です (写真①)。



写真① 袋田の滝 (茨城県北ジオパーク)



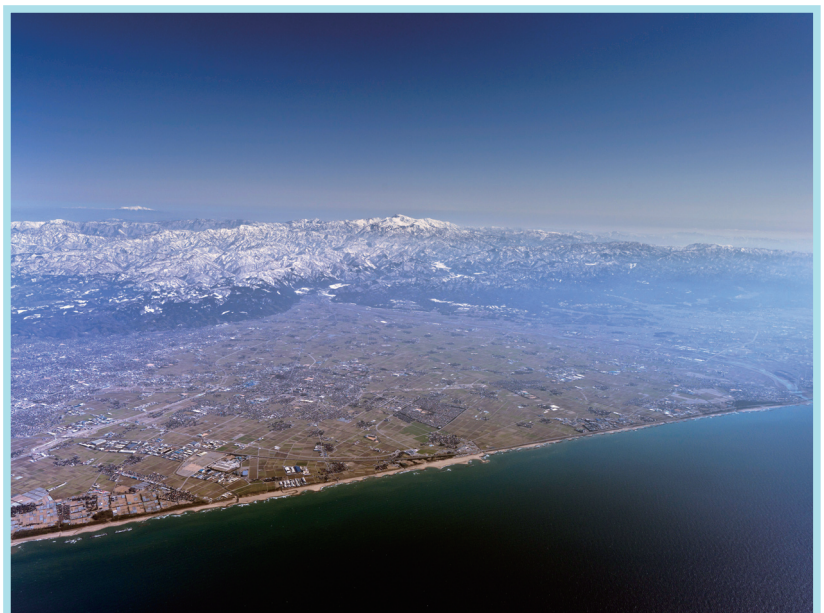
写真② 百万貫岩 (白山手取川ジオパーク)

## ひやくまんがんいわ てどりかわ 百万貫岩と手取川扇状地 (白山手取川ジオパーク) :

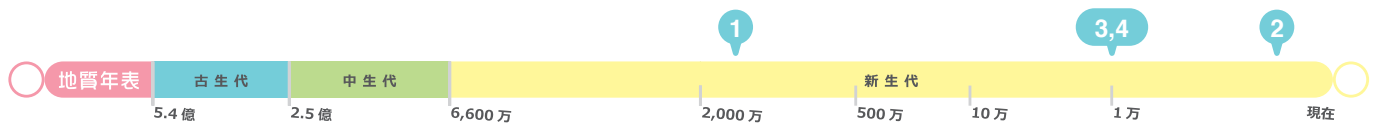
手取川沿いにある 5,000t 近い重さのこの岩は、1934 年の大洪水の際に上流の白山から運ばれてきました (写真②)。水は山から巨大な岩をも運びます。白山は火山で山頂部が崩れやすく、これまでたくさんの土砂を出しました。この手取川が山から海に出るところにその土砂をためてできたのが手取川扇状地です (写真③)。日本列島の海沿いの平野は、川が洪水の度に山から土砂を運んで、海を埋め立ててきたところがほとんどです。平野の地下の地層を調べると土砂がどうやって海を埋め立ててきたかがよくわかります (写真④)。



写真③ 獅子吼高原から見た手取川扇状地 (白山手取川ジオパーク)



写真④ 白山手取川ジオパーク全景



# 海が削る

つうてんきょう

## 通天橋（隠岐世界ジオパーク）：

冬の北西季節風による日本海の強い波が作った、隠岐の北西海岸の崖。岬のような所に波が当たって根元がえぐれて、アーチのようになりました（写真①）。約600万年前の火山の中身が見えていて、黒い層の積み重なりは火口から何度も流れた溶岩、白い層はそこに後から割って入った成分が違うマグマの岩脈です。



写真① 通天橋（隠岐世界ジオパーク）



写真② 北山崎の断崖（三陸ジオパーク）

## 北山崎の断崖（三陸ジオパーク）：

約1億1,000万年前の岩石が作る断崖（写真②）。このあたりの地面が少しずつ盛り上がっていて、そこに波が当たり岩石を削ることでこのような高い崖ができるのです。岩石の種類が違えば崖の雰囲気も変わります。柔らかいところは先に削られ、硬いところが残ります。場所によって景色が変わる理由の一つは、そこを作っている岩石の種類が違うことです。

おやしらず

## 親不知（糸魚川世界ジオパーク）：

北アルプスが日本海に面するところにある人を寄せ付けぬ高い崖（写真③）。北アルプスの尾根が日本海の強い波で削られてできたこの断崖は、昔から交通の難所として知られています。一説には、荒波をよけながら断崖の下の波打ち際を駆け抜ける際には親は子を見守る暇もないので「親不知」と呼ばれるようになったそうです。

## 地質解説

親不知のように固い岩石でできた地面が隆起している場所に強い波浪があたると、しばしば高い絶壁ができます。海が削った崖を海食崖かいしょくがいといいます。強い波に面する場所で高い崖ができやすくなります。波の向きはその地域に吹く風の向きに大きな影響を受けます。日本海側では冬の北西季節風による波が高い崖を作ります。



写真③ 親不知（糸魚川世界ジオパーク）



# たまる、固まる

## アンモナイトを含む地層 (三笠ジオパーク) :

陸上に恐竜が栄えていた中生代に、アンモナイトが泳ぐ海でたまった地層 (写真①)。崖には写真右に向かって傾く地層面が見えています。もともと水平に海の中でたまった地層が、その後陸地になる際に傾いたことがわかります。写真の地層は「蝦夷層群」と呼ばれる白亜紀の地層で、アンモナイトの化石 (写真②) をたくさん含むことで有名です。



写真① アンモナイトを含む地層 (三笠ジオパーク)

### 地質解説

高いところから低いところに土砂が運ばれてたまります。山ができる場所があれば、逆に沈むところもあり、そうしたところには厚い地層がたまり、かたまって岩石になります (堆積岩)。地層の中にはアンモナイトや二枚貝のような大きめの化石や、微化石と呼ばれる顕微鏡サイズのプランクトンの化石が含まれることがあります。地層とその中の化石は、過去の出来事を記録した地球の古文書で、研究者はそれを読んで地球の過去の出来事の年表を作ります。



写真② アンモナイト (三笠ジオパーク)



写真③ 男鹿半島女川層 (男鹿半島・大潟ジオパーク)

## 男鹿半島女川層 (男鹿半島・大潟ジオパーク) :

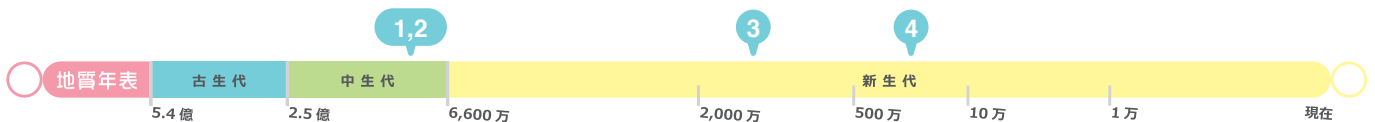
プランクトンの殻が積もってできた地層。約 1,100 万年前、東北地方は今とは違って海が広がり小さな島が点在していました。その海は栄養豊かで、二酸化珪素 (SiO<sub>2</sub>) の殻を持つ珪藻という植物プランクトンが栄えていました。陸が少ないので運ばれてくる砂や泥がほとんどなく、プランクトンの殻ばかりがたくさんたまってできた地層です。この地層の中のプランクトンの死骸の有機物は地中で石油やガスに変化し、秋田の油田のもととなりました (写真③)。

## 屏風ヶ浦 (銚子ジオパーク) :

関東平野は、今でも沈んでいる場所で、そこに周りの山からの土砂がたまって平野になっています。東京湾はその埋め残しです。銚子から房総半島にかけては、今は沈むのをやめて隆起していますので、沈んでいた頃の地層が海岸のほか、川沿いや谷底に見えています。関東平野の中央に向かって少し傾いて見えている地層は、約 300 万年前から約 70 万年前の地層で、同じ地層が関東平野の地下にも続いています (写真④)。



写真④ 屏風ヶ浦 (銚子ジオパーク)



# 海が上がり下がりする (寒くなったり暖かくなったりする)



写真① 室戸の海岸段丘（室戸世界ジオパーク）

## 津南の河岸段丘（苗場山麓ジオパーク）：

海面が上がり下がりすると海岸線が移動するので河口の位置が変わります。すると、途中の河床も上下します。また、地盤の変動や、気候の変化によって山からの土砂の量が変わるなどの原因によっても、河床の高さは変わります。こうした原因でできた、過去の河床が今の河床より上に台地のように残っている地形が河岸段丘です（写真②）。



写真② 津南の河岸段丘（苗場山麓ジオパーク）

## 山崎圏谷（立山黒部ジオパーク）：

ごつごつした岩山のすぐ下にある、スコップでえぐったような底の平らな谷は、氷河が削った谷（圏谷）です（写真③）。立山の雄山北西側にあるこの圏谷は、山崎直方（1870-1929）により1905年に日本で最初に発見された氷河地形で、地球全体が今より寒かった時期（約2-3万年前と約6-9万年前）にここに氷河がありました。



写真③ 山崎圏谷（立山黒部ジオパーク）

## 地質解説

約260万年前から、地球は氷河が広く広がる寒冷期と、現在のように北極に近い地域、南極大陸と高山にのみ氷河がある温暖期を繰り返すようになりました。寒冷期（氷期）には海面が100m以上下がり、温暖期には今と同じくらいの海面になる、ということを繰り返してきたのです。最後の氷期は約1万年前に終わり、急速に海面が上がって、日本列島では約6,000年前にいまより2-3m高くなり（縄文海進）、その後今の海水準に落ち着きました。



1,2

3

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

500万

10万

1万

現在

# 付け加わる：グニャグニャの地層



写真① グニャグニャの地層（室戸世界ジオパーク）

## 曲がった地層（南紀熊野ジオパーク）：

この地層も付加体です。この周り一帯には折れ曲がった地層が広がっており、プレートとプレートの間で大きな力が加わったことを実感させてくれます（写真②）。九州から関東地方まで日本列島の西半分の太平洋側で付加体は帯状につながり、地質図でもそれがよく見えます（地質標本館第1展示室の地質図では黄土色や黄緑色、緑色の帯として表現されています）。



写真② 曲がった地層（南紀熊野ジオパーク）

## 赤色チャート（南アルプスジオパーク）：

この赤い石は、陸から遠く離れた海の底で小さなプランクトン（ほうさんちゅう放散虫）の殻がたまってできた石で、やはり日本列島までやって来てくっついた付加体です。石英と同じ酸化珪素（ $\text{SiO}_2$ ）を主成分とする固い石で削られにくいので、チャートが山頂となっている山が各地にあります（写真③）。



写真③ 赤色チャート（南アルプスジオパーク）

## 地質解説

日本列島の地層は大きく分けると二種類あります。今ある場所（の土台となっているプレートの上）でたまったものと、どこか遠くでたまったものが日本の近くに運ばれて、その土台となるプレートからはぎ取られて日本列島に付け加わったものです。両者はできた場所が大きく違います。前者は「たまる」で紹介しました。少々古くても（億年単位）、前者の地層はぐちゃぐちゃにはなっていません。それに対して後者は新しくてもグニャグニャ曲がっていたりぶつ切りになっていたりします。



3

1,2

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

500万

10万

1万

現在

# 付け加わる： 島がくっつく、 地層が生まれ変わる

## 明星山の石灰岩（糸魚川世界ジオパーク）、 四国カルスト（四国西予ジオパーク）：

白い崖壁は石灰岩です（写真①）。石灰岩は、工業原料として使われる重要な資源です。日本列島から離れた珊瑚礁の島で生物の殻などが固まって岩石になったものが、プレートによって来て日本列島にくっつきました（付加体）。日本各地にあるカルスト地形や鍾乳洞は、同じようにできたさまざまな時代の石灰岩のあるところです（写真②）。



写真② 四国カルスト（四国西予ジオパーク）



写真① 明星山の石灰岩（糸魚川世界ジオパーク）

## 青岩（下仁田ジオパーク）：

この青緑色の石もプレートに乗ってきて陸側のプレートにくっついた付加体です（写真③）。もともと海底火山の一部や海底の一部だった、マグマが固まった岩石ですが、陸側のプレートの下に引きずり込まれて強い圧力で新しい鉱物ができ、青緑色の岩石になりました。



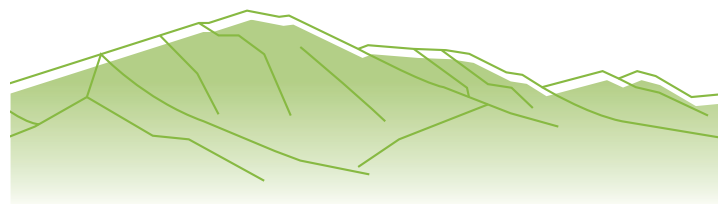
写真③ 青岩（下仁田ジオパーク）

## 虎岩（秩父ジオパーク）：

海のプレートの上にあったものが、地下数10km、あるいはもっと深くまでプレートと一緒に日本列島の下に引きずり込まれてから、再び地表まで上がることがあります。地下の強い圧力と熱で新しい鉱物ができ、元の地層や岩石とは別の岩石に生まれ変わります（変成岩）。虎岩もこの変成岩で、地下深くへの出入りで受けた力により、鉱物が並んだスジがグニャグニャになっています（写真④）。



写真④ 虎岩（秩父ジオパーク）



1,2

3,4

地質年表

古生代

中生代

新生代

5.4億

2.5億

6,600万

2,000万

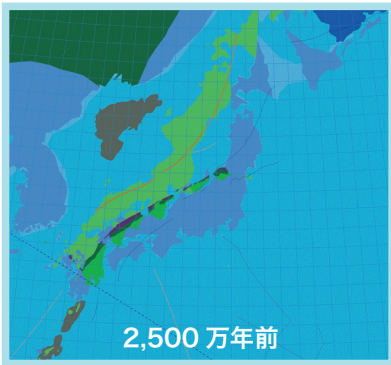
500万

10万

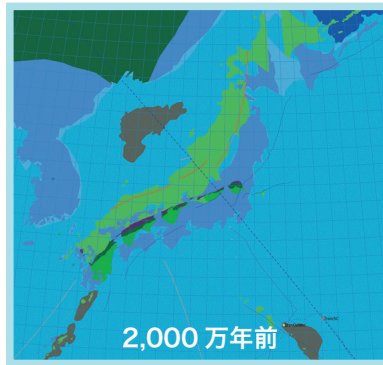
1万

現在

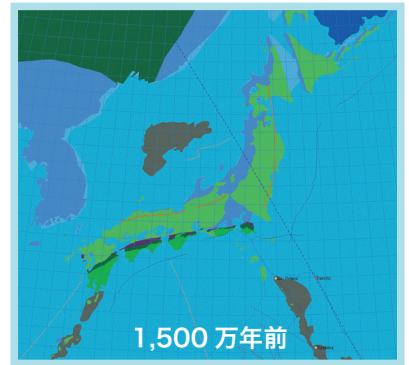
# 割れる：大陸が割れてできた日本海と日本列島



2,500 万年前



2,000 万年前



1,500 万年前

図1 日本海と日本列島の形成過程

(産総研 高橋雅紀 原図)

約 2,500 万年前から約 1,500 万年前にかけて、ユーラシア大陸の東端が割れて東へ動き日本列島となり、日本列島と大陸の間に新たな海、日本海ができました(図1)。大陸が割れる時には多数の火山が活発に噴火しました。火山の地下では高温の水が岩石中の割れ目を循環し、深いところで溶けた金属元素が浅いところで沈殿して、金銀や銅、鉛、亜鉛が濃縮した鉱石を作りました。

## 足跡化石 (山陰海岸ジオパーク)：

大陸が割れ始めて湖ができ、その湖畔でたまった地層にほ乳類や鳥類の足跡が残りました。シカの足跡がある地層には、当時の水の流が湖底の表面に作った波のような模様(漣痕)が見えています(写真①)。ゾウの足跡は、足跡部分の方が周りより硬くなって削り残された形で見えています(写真②)。この地層には他にもツルやサギなど鳥類の足跡化石も残っています。



写真① シカの足跡 (山陰海岸ジオパーク)

## 佐渡金山道遊の割戸 (佐渡ジオパーク)：

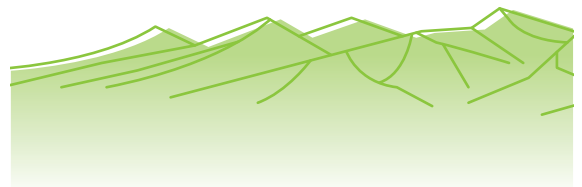
大陸が割れていく頃の火山の活動の影響でできた金鉱脈を掘った跡です(写真③)。佐渡にはその頃マグマが固まった岩石と、日本海でたまった海の地層が分布しています。熱い水が地下の割れ目を通る際に、割れ目にさまざまな鉱物を沈殿させてできるのが鉱脈です。写真に見える山の割れ目は、山の上から下までつながる鉱脈を掘り尽くした跡です。



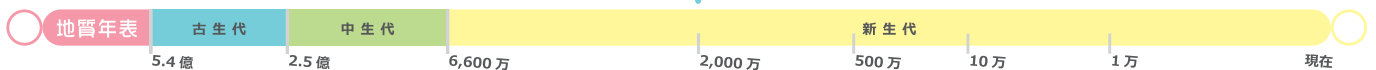
写真② ゾウの足跡 (山陰海岸ジオパーク)



写真③ 佐渡金山道遊の割戸 (佐渡ジオパーク)



1,2,3





# 記録を残す：日本列島のルーツを語る岩たち

## 糸魚川世界ジオパークのヒスイ：

約5億2,000万年前にできたこのヒスイ（写真① 左下）は、そのころのプレートの沈み込みの様子を知るための重要な鍵の一つです。ヒスイ峡（写真① 上）の河床には大きなヒスイの塊が転がっています。



写真② 隠岐世界ジオパークの片麻岩



写真① ヒスイ峡（上）とヒスイ（左）（糸魚川世界ジオパーク）

## 隠岐世界ジオパークの片麻岩<sup>へんまがん</sup>：

細かい縞々が片麻岩（写真②）の特徴です。もともとは砂岩や泥岩であったものが、地下20～30kmで熱せられ、また地表まで戻ってきた石です。圧力と熱で、岩石の中に新たにさまざまな鉱物ができています。写真のピンク色の結晶はざくろ石（ガーネット）です（写真③）。この岩石の中にある別の鉱物のできた年代などから、この岩石は合体した二つの大陸のうち中国北部の大陸の一部であったと考えられています。



写真③ ざくろ石（ガーネット）の結晶（隠岐世界ジオパーク）

## ペルム紀（約2.5億～3億年前）の化石（三陸ジオパーク）：

三陸地域には、日本列島の土台となった大陸のへの浅い海でたまった地層があり、そこから各種の化石が見つかります。これらの化石は大陸の移動の様子を知る手がかりです（写真④）。



写真④ ペルム紀三葉虫や腕足類の化石（三陸ジオパーク）

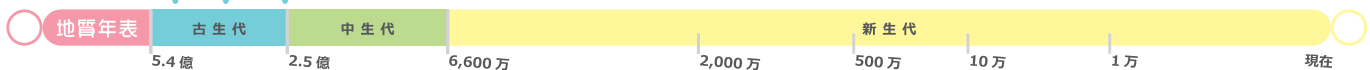
## 地質解説

日本列島と日本海ができるよりはるか前、約2億3,000万年前に、北部中国から沿海州に当たる大陸と南部中国の二つの大陸が衝突してくっついてユーラシア大陸の東側ができました。当時は、細かく分かれていた地球上の大陸が一つに集まって、パンゲアと呼ばれる一つの巨大な大陸ができた頃でした。

大陸が衝突する前の日本列島は、二つの別々の大陸の上であり、古くさかのぼるほど離れた場所にあったことになります。糸魚川世界ジオパークには、この二つの大陸が衝突するよりも昔の岩石があり、当時の様子を知る鍵となる場所です。隠岐世界ジオパークには二つの大陸のうち、北側の大陸の一部だった証拠と考えられている岩石があります。

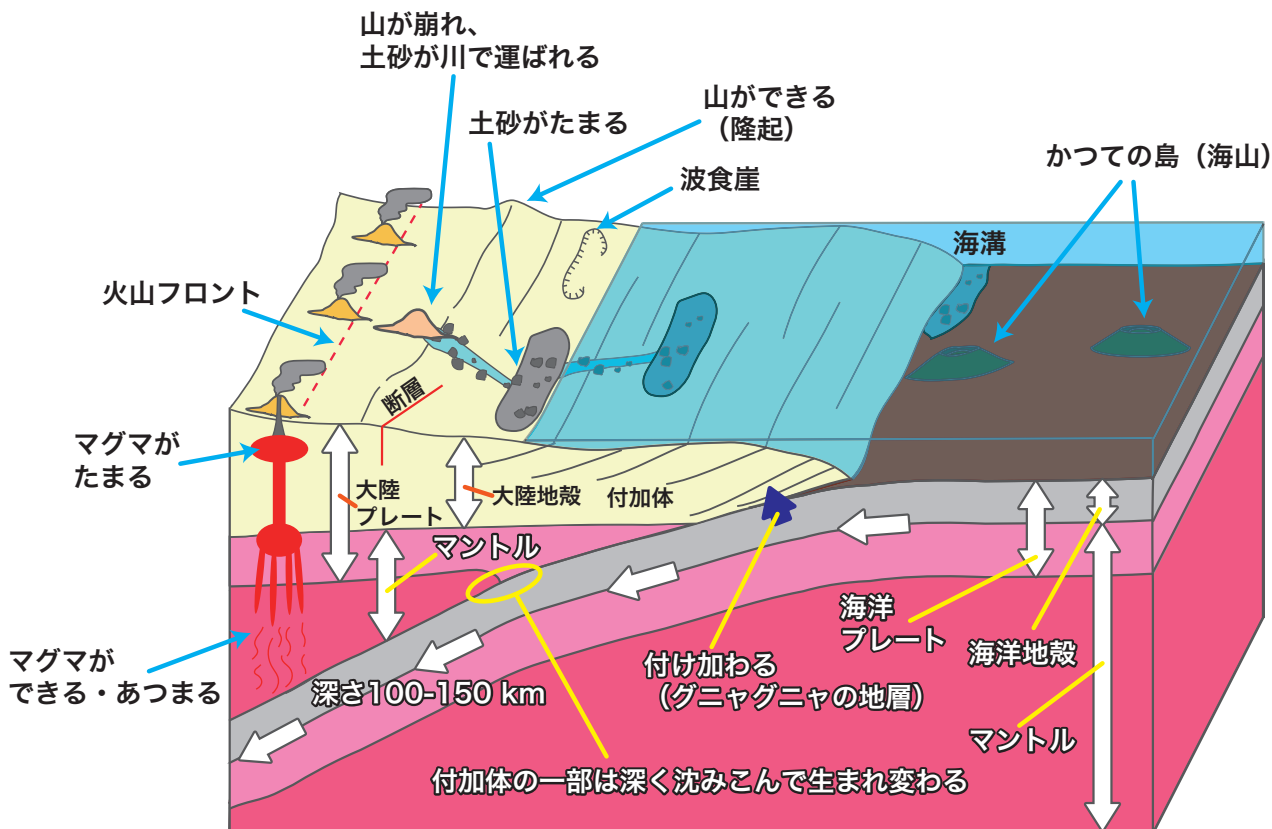
ほかにも日本列島各地に二つの大陸の衝突以前の岩石や、衝突でできたと考えられる岩石が残っており、それらをもとに、日本列島の広い範囲を構成している付加体がくっつく土台となった大陸の成り立ちが研究されています。また、削られてなくなってしまった古い岩石の中のジルコンという丈夫な鉱物が新しい地層の中に残っていることがあり、それを調べることで地層や岩石がほとんど残っていない時代の様子を知ろうとする研究も進んでいます。

1 4 2,3



# 日本列島の周りで起こっていること

日本列島の下には、海のプレートが沈み込んでいます。それによってさまざまなことが起こっています。プレートの沈み込む速さは年間数 cm で、その動きが、噴火や地震など数十年、数百年、数千年に一度のさまざまな大地の動きを引き起こしています。この展示で紹介する日本列島に起きるさまざまな現象を下の図に示しました。こうした現象は日本列島の長い歴史を通じてずっと起きてきました。そうしてできた地形や地層や岩石が、日本各地のジオパークの見どころになっています。



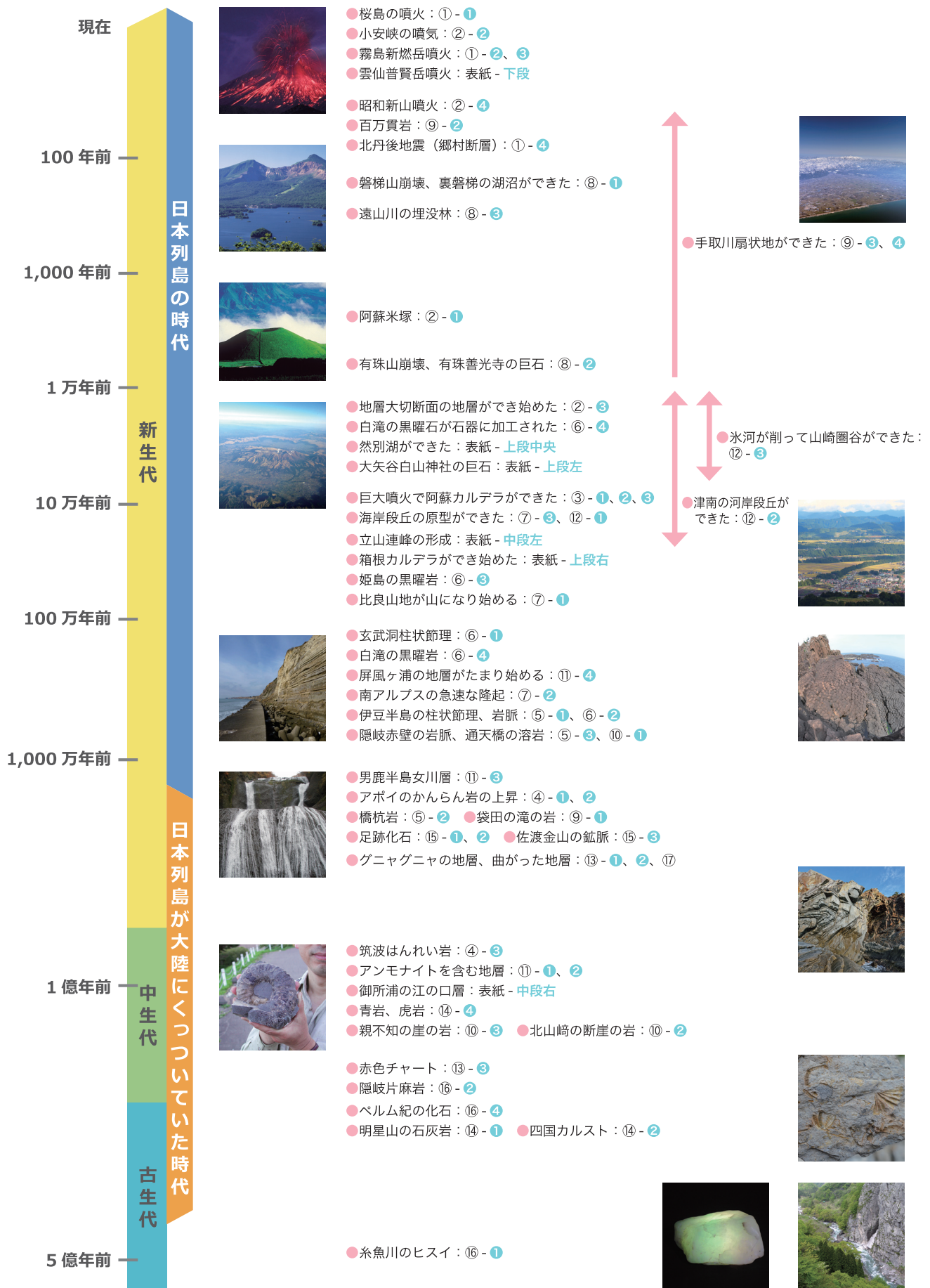
原 (2006) を参考に作図



写真 室戸世界ジオパーク

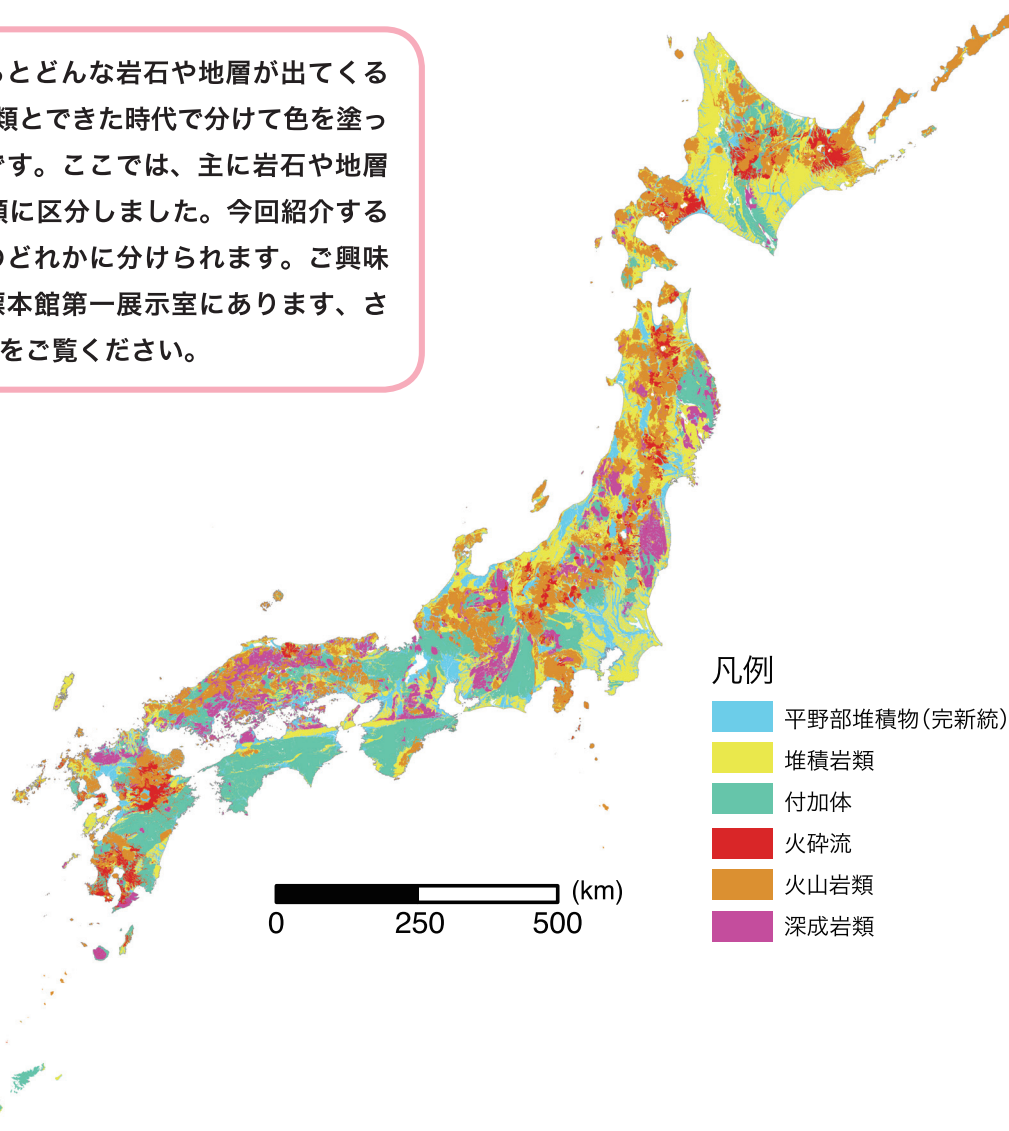
[引用文献] 原 英俊 (2006) 四国の付加体 -海と陸の石が交わる場所-. 地質情報展 2006 こうち -黒潮よせるふるさと-の地質-, 地質調査総合センター研究資料集, no. 451, A007-1.

# ジオパークで見る日本列島の歴史



# 日本列島の岩石や地層を分けてみる

地表の土をどけるとどんな岩石や地層が出てくるかを調べ、その種類とできた時代で分けて色を塗った地図が地質図です。ここでは、主に岩石や地層のでき方で6種類に区分しました。今回紹介する地層や岩石もこのどれかに分けられます。ご興味のある方は地質標本館第一展示室にあります、さらに詳しい地質図をご覧ください。



## ●最近の地層（平野部堆積物）：

最近1万年前以降に、川が運んだ砂や泥がたまった場所です。平野の低い部分にはこの地層が広がっています。川に堤防がなければ、今でも洪水の度に土砂がたまって新しい地層ができる場所です。

## ●昔たまった地層（堆積岩類）：

昔海や湖、あるいは平野でたまった地層が固まったもの（堆積層、硬くなると堆積岩）があるところです。日本列島で最も古い地層は約5億年前のものです。

## ●海底の地層が付け加わったところ(付加体)：

日本列島から離れた海の中でたまった地層や、海にある島そのものがプレートの動きで日本列島に付け加わってきた部分です。一部は地下数10kmまでプレートの動きで運ばれて元の地層とは違った岩石になり（変成岩）、また地表まで出てきています。今も西日本の太平洋側の沖ではこの付加体ができています。

## ●厚い火山灰層（火砕流）：

カルデラを作るような大規模な噴火では、火山灰、軽石、岩石が熱いまま流れる火砕流に火口の周りの広い範囲がおおわれます。そうした火山灰が厚くたまった場所です。

## ●今の火山と昔の火山（火山岩類）：

日本列島のようなプレートが沈み込む場所では噴火が起こり火山ができます。日本列島はずっとプレートが沈み込む場所にあるので、約1億5,000万年前から最近まで、さまざまな時代に地表近くでマグマが固まった岩石（火山岩）があります。

## ●地下でマグマが固まった岩石（深成岩類）：

地下数キロよりも深いところでマグマがゆっくり冷えて固まってできた岩石（深成岩）が、地上まで上がってきたものです。地表でできた火山岩と違って地上まで来るのに時間がかかるため、日本列島で最も新しいものは約120万年前で、できたばかりのものは地表にはありません。古い方では約5億年前のものが残っています。

# 大地の公園 ジオパーク

日本には 36 地域のジオパークがあり、そのうち 7 地域が世界ジオパークです。火山、湖、海岸の断崖、面白い形の岩、美しい地層、化石などさまざまな地学的見所に加えて、地域の地形や地質が育んだ美味しい食べ物や水もジオパークの楽しみです。さらには伝統工芸や伝統芸能、歴史的な建物や遺跡も実は地形や地質と関わりのあるジオパークの見所です。36 地域のジオパークがあなたをお待ちしています。

佐渡 2013年日本ジオパーク認定



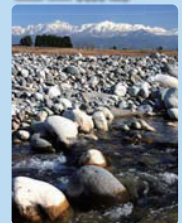
小木半島で見られる枕状溶岩

糸魚川 2008年日本ジオパーク認定 2009年世界ジオパーク認定



中央がフォッサマグナの西側の断層である「糸魚川-静岡構造線」

2014年日本ジオパーク認定 立山黒部



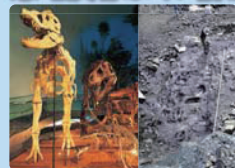
立山連峰とそこから運ばれた岩が転がる常願寺川

2011年日本ジオパーク認定 自山手取川



獅子吼高原から手取川扇状地

2009年日本ジオパーク認定 恐竜渓谷ふくい勝山



左：福井県立恐竜博物館の恐竜展示 右：恐竜発掘現場で見つかった足跡化石

2009年日本ジオパーク認定 2013年世界ジオパーク認定 隠岐



国賀海岸の摩天崖

2013年日本ジオパーク認定 おおいた姫島



乳白色の黒曜岩が露出している「姫島の黒曜石産地」観音崎

2009年日本ジオパーク認定 2014年世界ジオパーク認定 阿蘇



阿蘇中岳の火口

2008年日本ジオパーク認定 2010年世界ジオパーク認定 山陰海岸



玄武洞：玄武岩の柱状節理

2008年日本ジオパーク認定 2009年世界ジオパーク認定 島原半島



1990年から1995年にかけて噴火した雲仙普賢岳

2014年日本ジオパーク認定 天草 天草郡所産(2009年認定)は、天草(2014年認定)へ 2014年10月に合併しました。



八代海に浮かぶ御所浦地域の島々

2010年日本ジオパーク認定 霧島



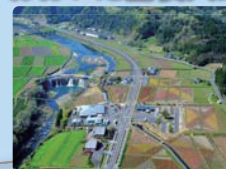
霧島連峰韓国岳

2013年日本ジオパーク認定 桜島・錦江湾



桜島と錦江湾

2013年日本ジオパーク認定 おおいた豊後大野



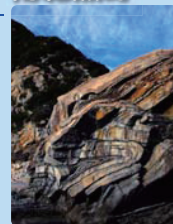
原尻の滝ジオサイト

2008年日本ジオパーク認定 2011年世界ジオパーク認定 室戸



太平洋からみた室戸ジオパーク

2014年日本ジオパーク認定 南紀熊野



沈みこむプレートの力で大きく曲がった地層

2013年日本ジオパーク認定 四国西予



4億年前の地層・黒瀬川帯の凝灰岩

- 世界ジオパーク
- 日本ジオパーク

2012年日本ジオパーク認定

### 八峰白神



世界遺産白神山地の山の中身が見える

2008年日本ジオパーク認定・2009年世界ジオパーク認定

### 洞爺湖有珠山



有珠山と洞爺湖の遠景

### 自滝

2010年日本ジオパーク認定



天狗平の眺望と黒曜石

- 世界ジオパーク
- 日本ジオパーク



2013年日本ジオパーク認定

### とちろ鹿追



然別火山群に広がる日本最大級の風穴地帯

2011年日本ジオパーク認定

### 男鹿半島・大湯



火山灰が緑色の石になった「グリーンタフ」

### ゆざわ

2012年日本ジオパーク認定



岩の隙間から熱湯と蒸気が噴き出す小安峡大噴湯

### 三笠

2013年日本ジオパーク認定



旧幾春別炭鉱錦立坑槽(大正9年建設)

### 三陸

2013年日本ジオパーク認定



マグマと波がつくった極楽浄土「浄土ヶ浜」

2008年日本ジオパーク認定

### アポイ岳



様子市街とアポイ山塊、右端がアポイ岳

### 磐梯山

2011年日本ジオパーク認定



磐梯山の岩なだれでできた松原湖

2014年日本ジオパーク認定

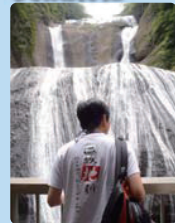
### 苗場山麓



雪に覆われた河岸段丘

2011年日本ジオパーク認定

### 茨城県北



海底火山がつくった袋田の滝

### 下仁田

2011年日本ジオパーク認定



中心街から見える『跡倉クリップ』の山々

### 秩父

2011年日本ジオパーク認定



地下深くでできた紅色の岩、紅簾石片岩

2008年日本ジオパーク認定

### 南アルプス(中央構造線エリア)



中央構造線に沿ってできた谷地形

### 伊豆半島

2012年日本ジオパーク認定



シーカヤックから見た南伊豆の子浦

### 伊豆大島

2010年日本ジオパーク認定



1986年の溶岩が斜面に見える三原山

### 銚子

2012年日本ジオパーク認定



地層がよく見える屏風ヶ浦の海食崖

### 箱根

2012年日本ジオパーク認定



火山の息吹が感じられる大涌谷の噴気

写真提供:

- ・日本ジオパークネットワーク
- ・洞爺湖有珠山(洞爺湖有珠山ジオパーク推進協議会)
- ・アポイ岳(模似町アポイ岳ジオパーク推進協議会)
- ・糸魚川(糸魚川ジオパーク協議会)
- ・南アルプス(南アルプス世界自然遺産登録推進協議会)
- ・山陰海岸(山陰海岸ジオパーク推進協議会)
- ・室戸(室戸ジオパーク推進協議会)
- ・島原半島(島原半島ジオパーク推進連絡協議会)
- ・恐竜渓谷ふくい勝山(福井県立恐竜博物館)
- ・隠岐(隠岐ジオパーク推進協議会)
- ・阿蘇(財団法人阿蘇地域振興デザインセンター)
- ・天草御所浦(天草市立御所浦白亜紀資料館)
- ・三笠(三笠ジオパーク推進協議会)
- ・三陸(三陸ジオパーク推進協議会)
- ・とちろ鹿追(とちろ鹿追ジオパーク推進協議会)
- ・佐渡(佐渡ジオパーク推進協議会)
- ・四国西予(四国西予ジオパーク推進協議会)
- ・おおいの姫島(おおいの姫島ジオパーク推進協議会)
- ・おおいの豊後大野(おおいの豊後大野ジオパーク推進協議会)
- ・桜島・錦江湾(桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会)