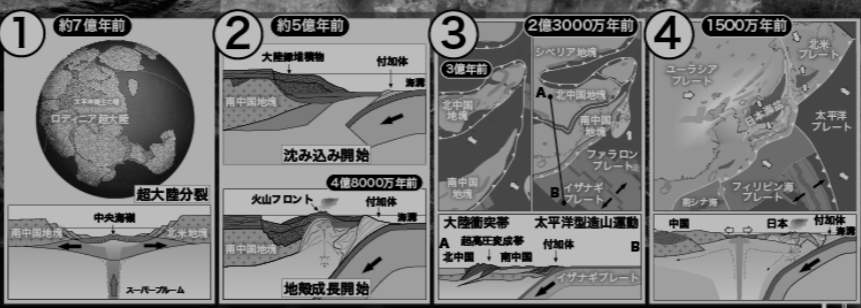
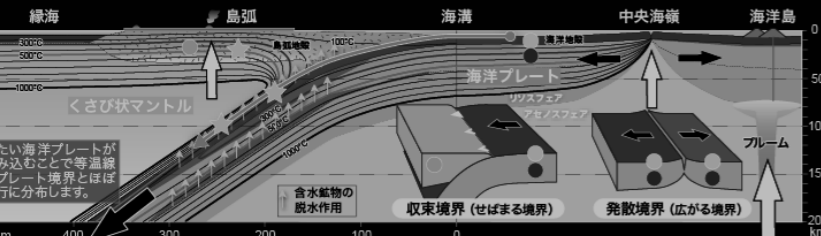




# 一家に1枚 日本列島 7億年

日本列島は火山噴火・地震などの自然災害が多い一方で、豊かな自然と美しい風土を持っています。これは日本列島周辺がプレート沈み込み帯と呼ばれる地殻変動が活発な場であることと密接に関係しています。地殻変動の歴史は地質に刻まれており、岩石や地層を理解することで日本列島の約7億年の成り立ちを知ることができます。



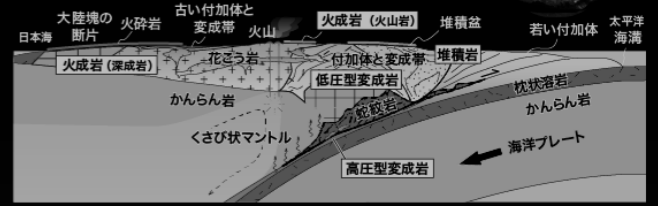
## プレート沈み込み帯

地球は地表から中心に向かって、化学組成の異なる地殻・マントル・核の3つの層から構成されます。地殻・マントルは珪酸塩鉱物を主体とした岩石から構成され、表面の低温部分(地殻からマントル最上部まで)は、厚さ約100km程度の硬い岩盤(これをプレートと呼びます)になっています。プレート上部には、おもに花こう岩などで構成された部分(大陸地殻; 厚さ20~70km)と、玄武岩と斑れい岩から構成される部分(海洋地殻; 厚さ5~8km)の2種があります。おおよそ陸地部分と海洋域にあたります。大陸地殻には地球史の中で古い(40億年前まで)岩石が存在する一方で、海洋地殻は約2億年以前の岩石が存在しません。化学組成と年齢が二重化した地殻の存在は恐星「地球」の大きな特徴であり、プレートの水平移動が地球表面と固体地球内部の物質循環を大きく支配しています。

## 2億5000万年後の日本列島

複数の大陸の合体により、既にユーラシア大陸は世界最大の大陸になっています。現在のプレートの動きを、そのまま未来へ extrapolate すると、未来の世界地図が予想できます。まずオーストラリアが赤道を越えて、南西太平洋の群島などを押しつぶしながら北上し、今から5000万年後に、東南アジアに衝突・合体します。その間に挟まれて日本列島は陸地の中に閉じ込められるでしょう。その後、北米が西進して、2億5000万年後に東アジアに衝突・合体すると、太平洋は消滅し、また日本は今を失い、アルプスやヒマラヤのような大山脈の一部になるでしょう。

## 日本列島を構成する「石」



日本列島は約5億年前から沈み込み帯だったので、それを特徴づけるユニークな岩石や地層が多く分布しています。プレート沈み込みで発生したマグマからできた火成岩(安山岩や花こう岩など)、過去の付加体(海洋プレート層序を構成する堆積岩など)、沈み込み帯深部や地殻の中でできた変成岩、さらにくさび状マントルの蛇紋岩などが、多様な岩石や地層が日本列島の地殻を作っています。

## 高圧型変成岩とペアをなす花こう岩

日本列島には、青色片岩で代表されるプレート沈み込み帯深部でできた高圧型変成岩が産出しており、約4億3000万年前、3億2000万年前、2億年前、そして9000万~6000万年前のものがあります。地下深部でできた高圧型変成岩は、その後、蛇紋岩に取り込まれたり、長さ数百kmに達する変成帯として地表近くまで地殻の中を上昇移動しました。約5億年前にひすい(ひすい輝石)は、沈み込み帯の上のくさび状マントルの蛇紋岩ともなっていました。また、高圧型変成岩とペアをなして大規模な花こう岩が火山列の下に作られます。白亜紀のペアが有名ですが、それ以前のペアは破片でしか見つかっていません。ペアができて以降の海洋プレートの沈み込みがそれらを削って、マントルへ運び去ったからだと考えられます。

## 4.8億年前

## 5.4億年前

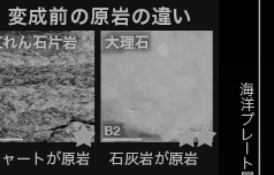


# 付録資料(2) 個々のイラスト

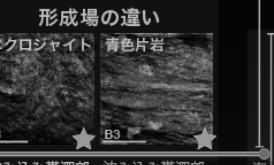
## 「一家に1枚 日本列島7億年」ポスター

### 変成岩

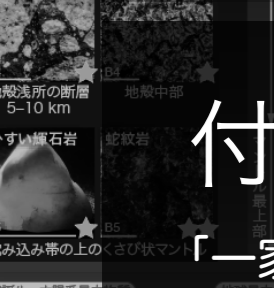
いったんできた岩石の構成鉱物や内部構造が熱や圧力を受けて変化した岩石



変成前の原岩の違い



形成場の違い

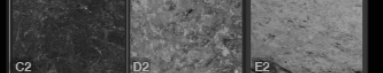


### 堆積岩

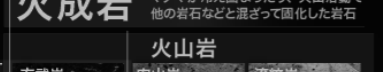
水底や陸上に堆積したものが固結した岩石



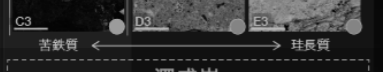
生物岩



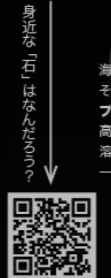
火砕岩



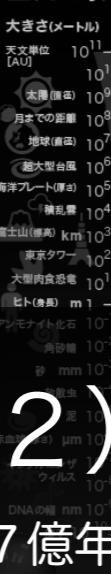
深成岩



### 解説 QRコード



### 地学現象の空間・時間スケール



### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

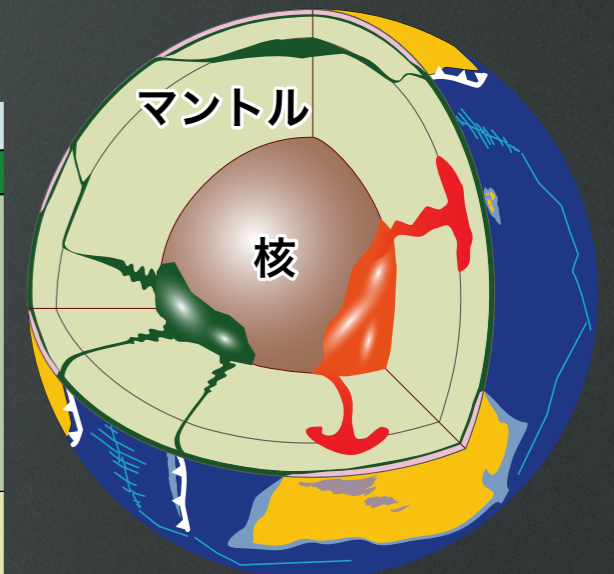
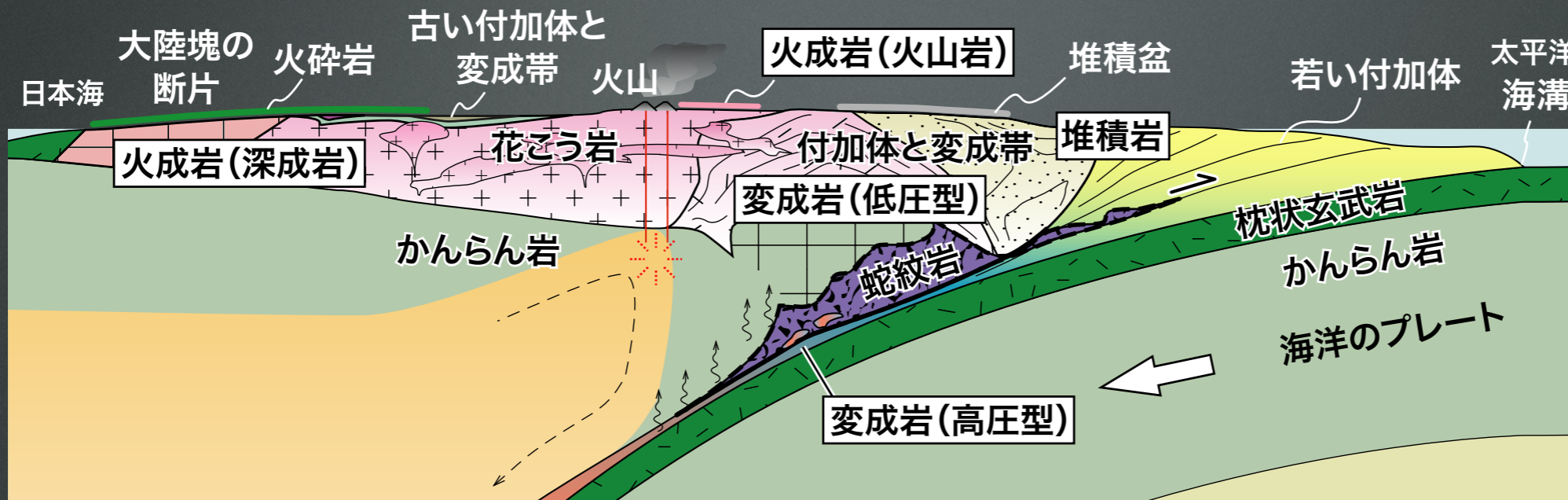
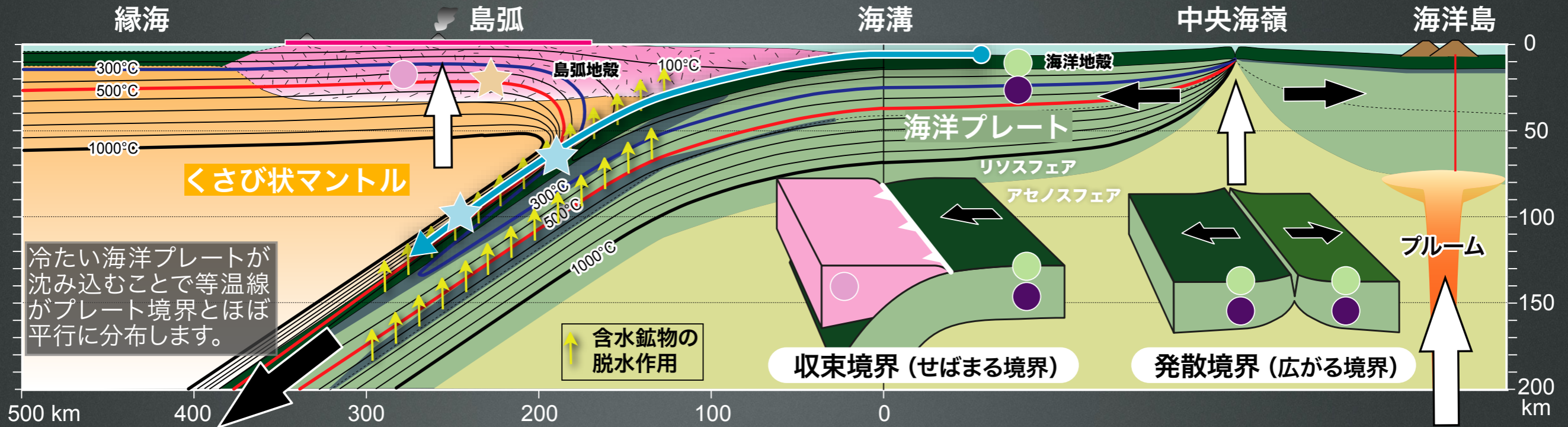
プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

### 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯で、海洋プレートが海溝に向かって移動する際、海洋底面の沈み込み帯(中央海溝)で、プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれた泥や砂などがプレートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が堆積します。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加するまでの記録が残されています。付加体を調べることによって、既になくなっていた約2億年以前の過去の海盆の歴史を読み解くことが可能になります。

ILLUSTRATION

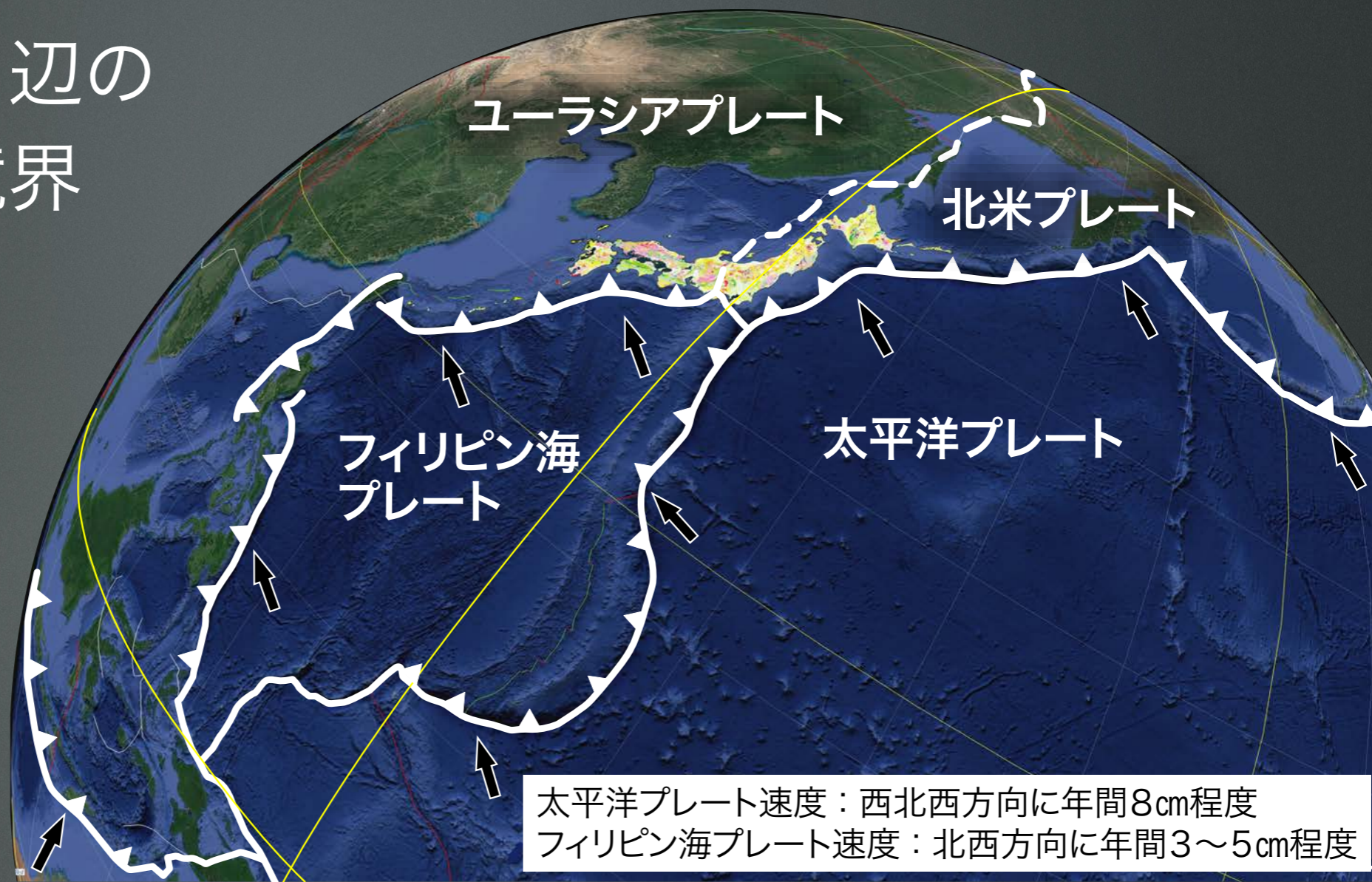
## プレート沈み込み帯





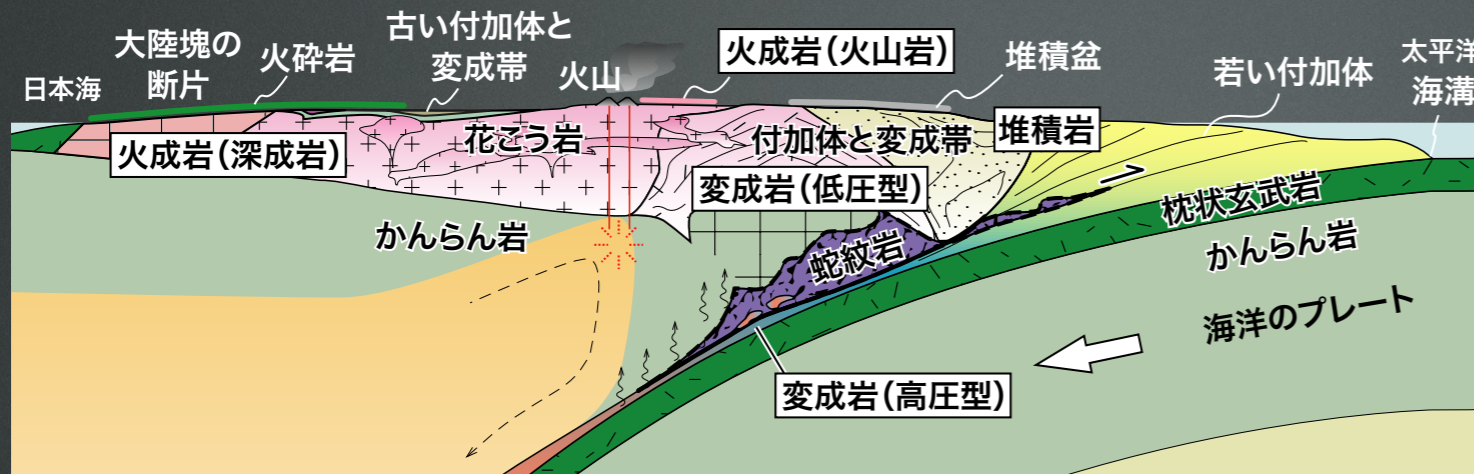
ILLUSTRATION

# 日本列島周辺の プレート境界

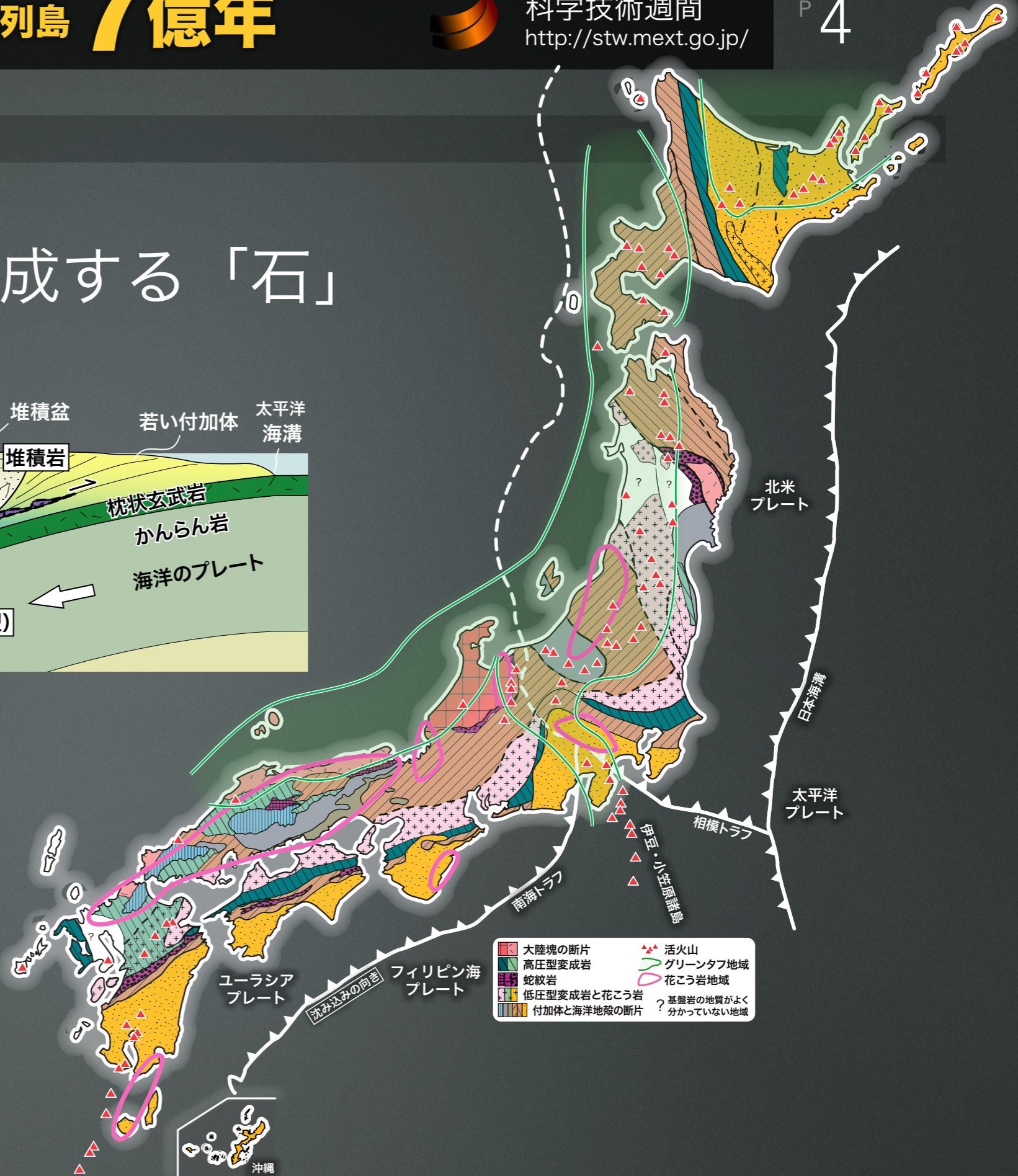


ILLUSTRATION

## 日本列島を構成する「石」



- |  |             |  |                      |
|--|-------------|--|----------------------|
|  | 大陸塊の断片      |  | 活火山                  |
|  | 高圧型変成岩      |  | グリーンタフ地域             |
|  | 蛇紋岩         |  | 花こう岩地域               |
|  | 低圧型変成岩と花こう岩 |  | ? 基盤岩の地質がよく分かっていない地域 |
|  | 付加体と海洋地殻の断片 |  |                      |



- |  |             |  |                      |
|--|-------------|--|----------------------|
|  | 大陸塊の断片      |  | 活火山                  |
|  | 高圧型変成岩      |  | グリーンタフ地域             |
|  | 蛇紋岩         |  | 花こう岩地域               |
|  | 低圧型変成岩と花こう岩 |  | ? 基盤岩の地質がよく分かっていない地域 |
|  | 付加体と海洋地殻の断片 |  |                      |

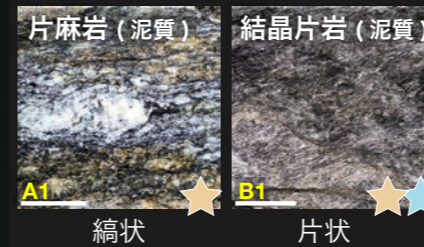
沖縄

## 日本列島を構成する「石」

### 変成岩

いったんできた岩石の構成  
鉱物や内部構造が熱や圧力  
を受けて変化した岩石

#### 岩石の組織の違い



#### 変成前の原岩の違い



- ★ 沈み込み帯深部で形成
- ★ 地殻中部で形成
- 海洋地殻
- 島弧・大陸地殻
- マントル最上部

#### 形成場の違い



沈み込み帯深部 > 50 km      沈み込み帯深部 30-50 km

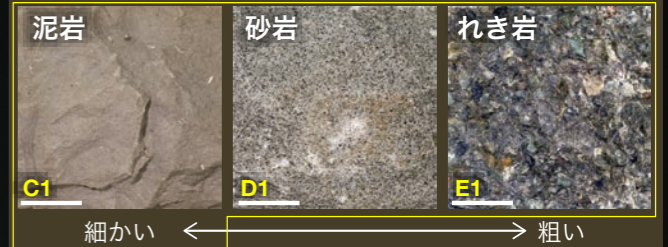


### 堆積岩

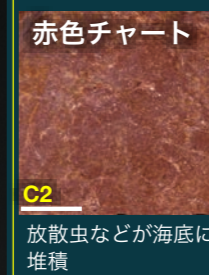
水底や陸上に堆積したものが固結した  
岩石

#### 砕屑岩

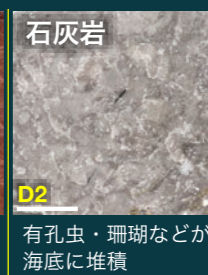
※スケールバー(白線)の  
長さは1cm



#### 生物岩



#### 石灰岩



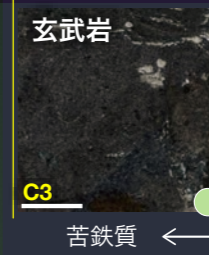
#### 火砕岩



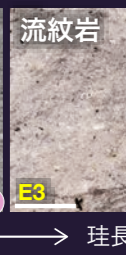
### 火成岩

マグマが冷え固まったり、火山活動で  
他の岩石などと混ざって固化した岩石

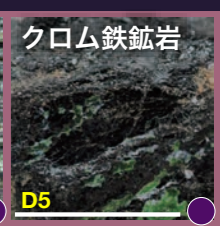
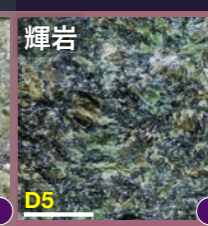
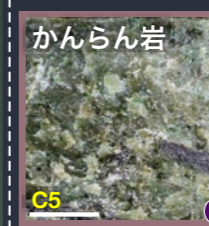
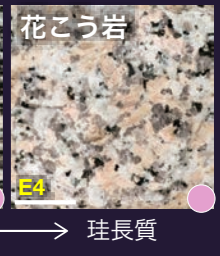
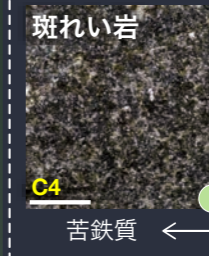
#### 玄武岩



#### 火山岩



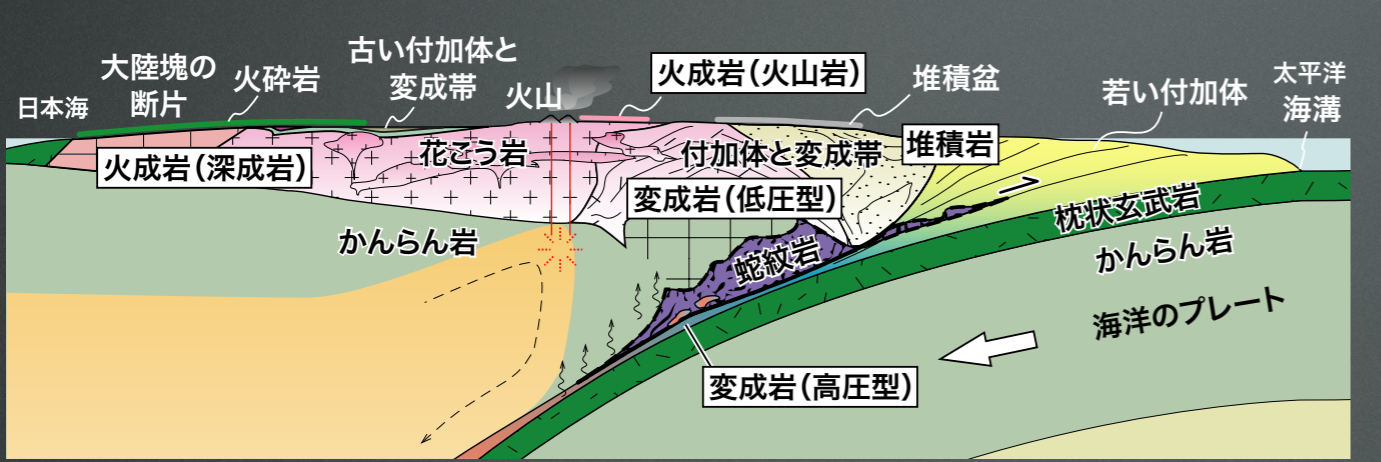
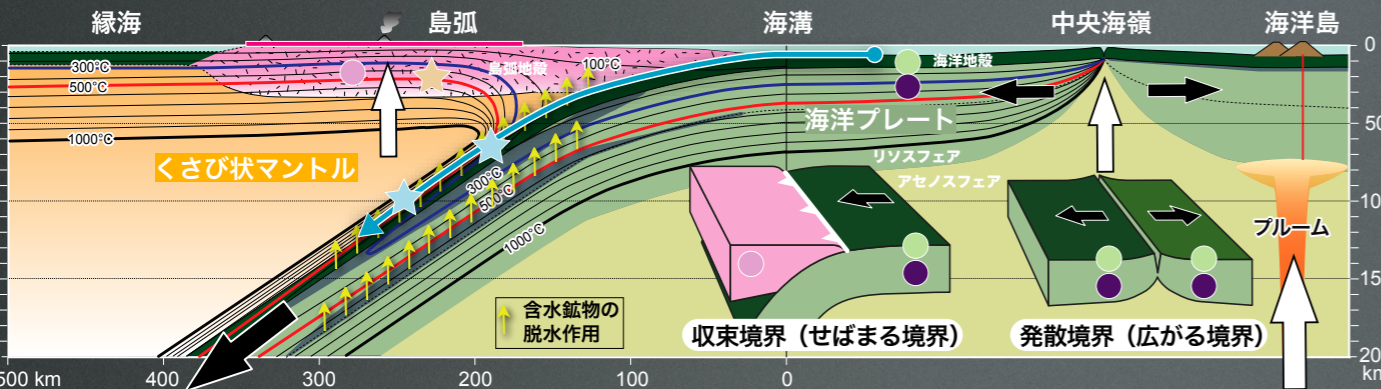
#### 深成岩



海洋プレート層序

海洋地殻

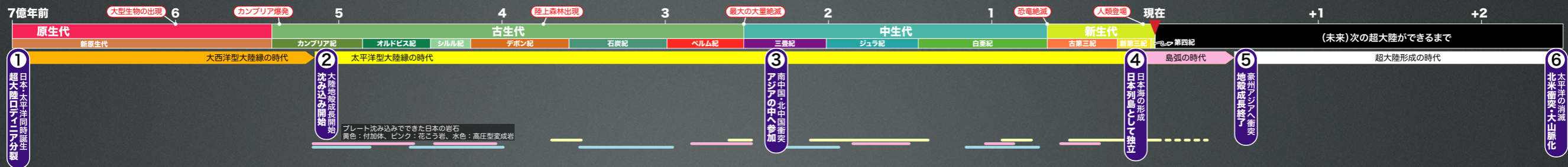
マントル最上部



ILLUSTRATION

## 地質年表

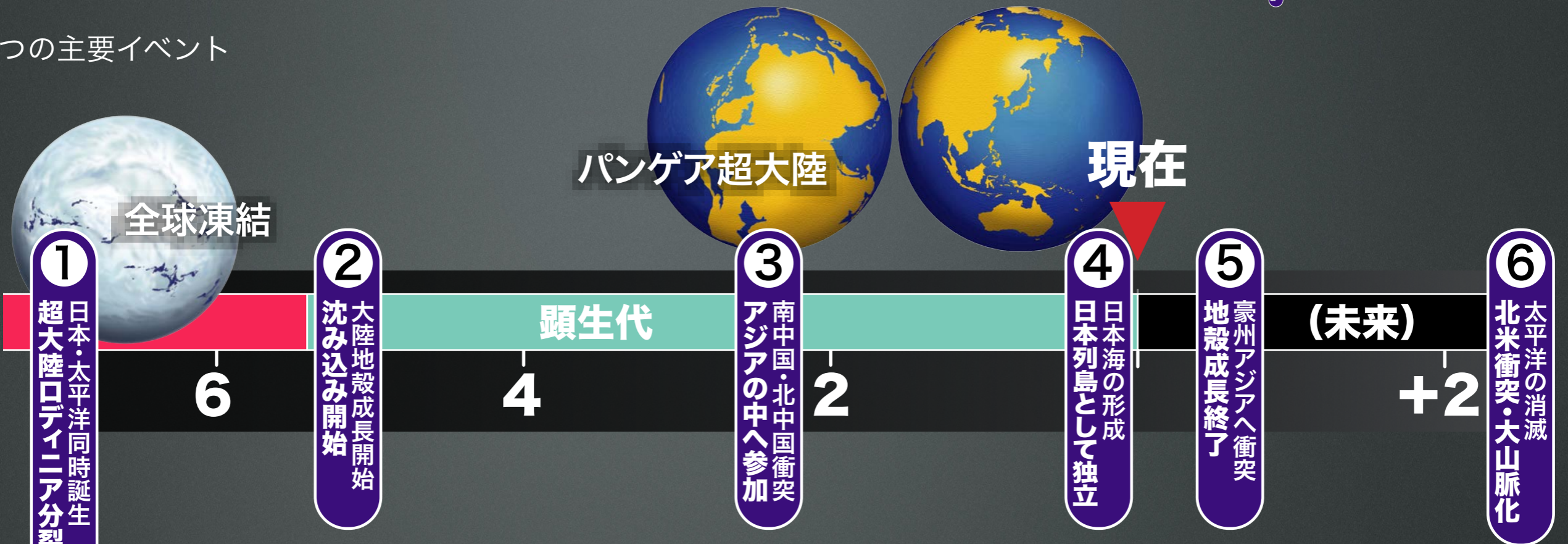
地質年表 (ポスター上側)



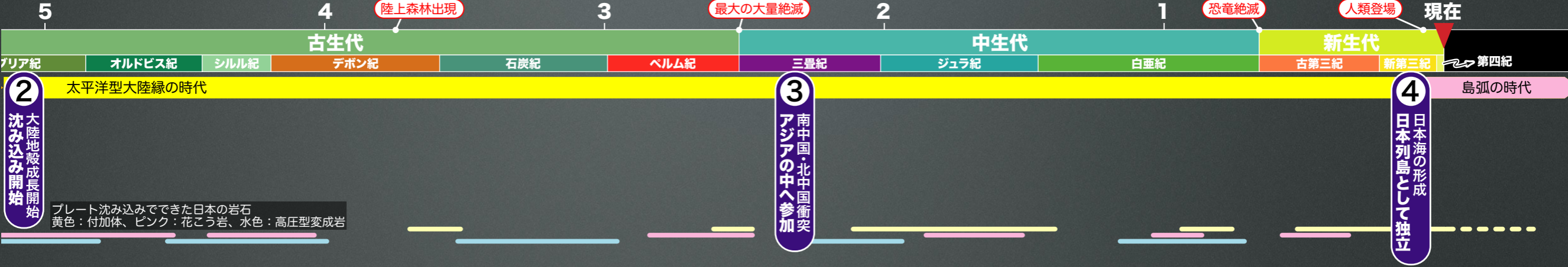
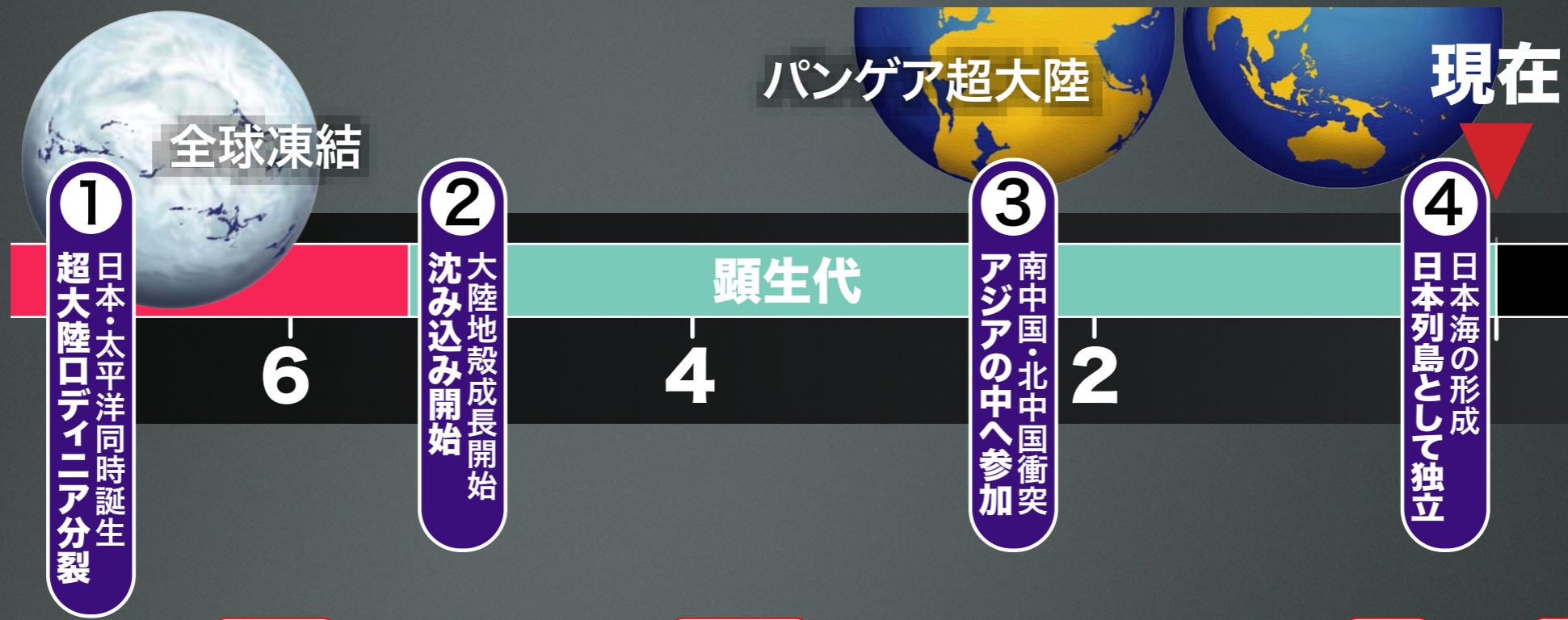
地質年表 (ポスター下端)



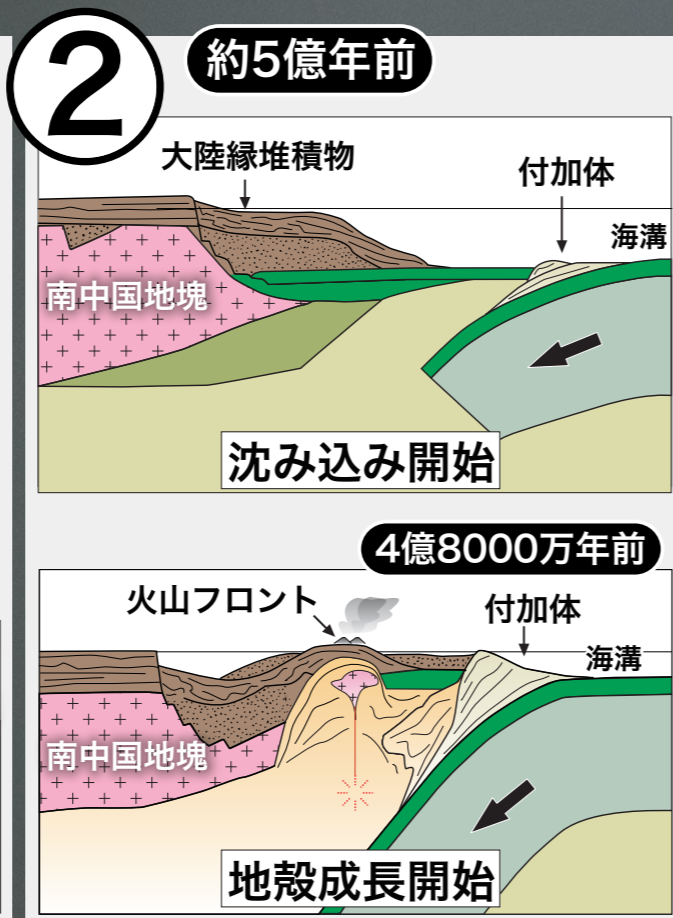
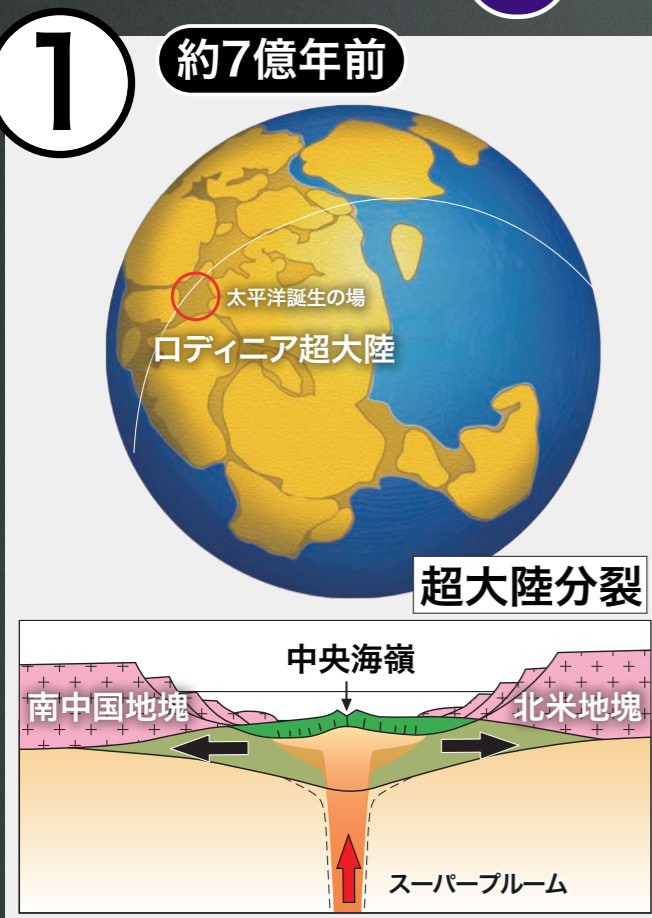
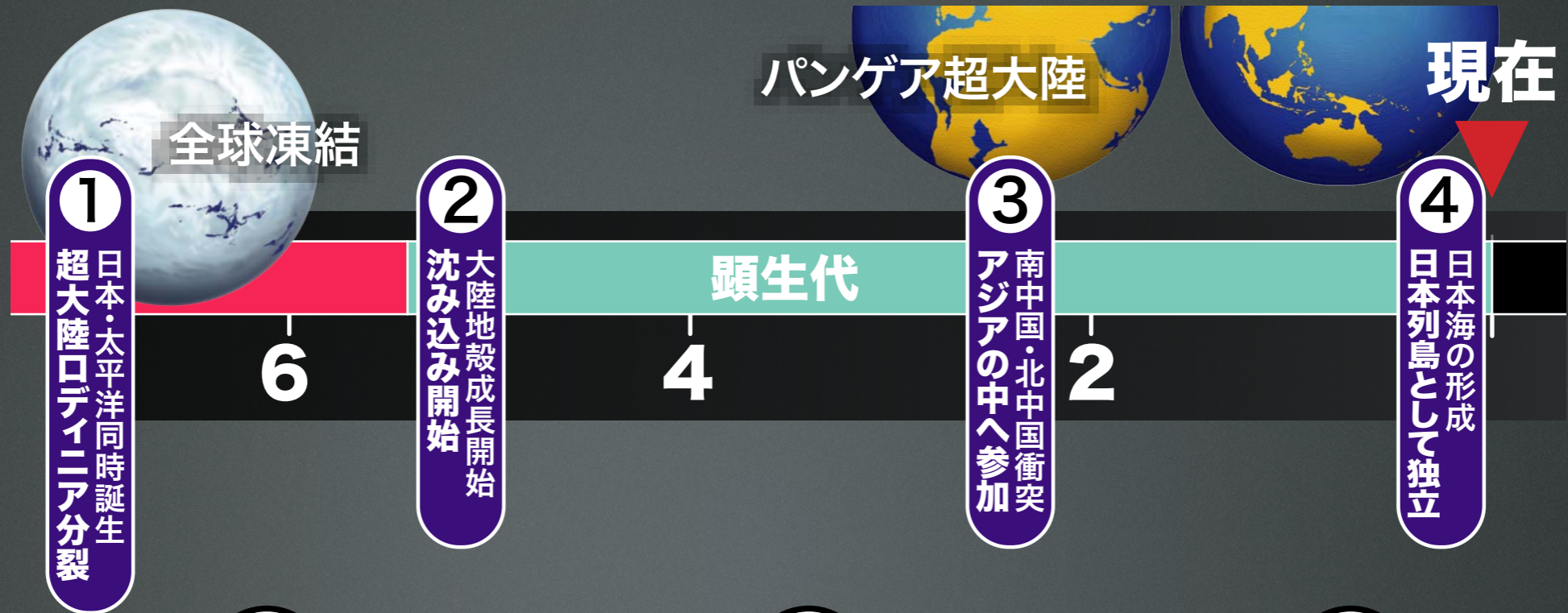
6つの主要イベント



## 地質年表：過去の4つの主要な出来事

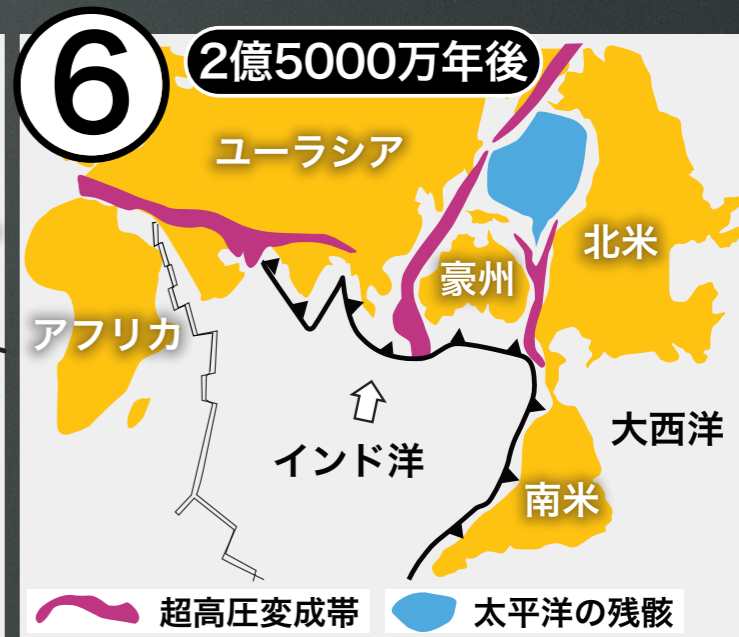
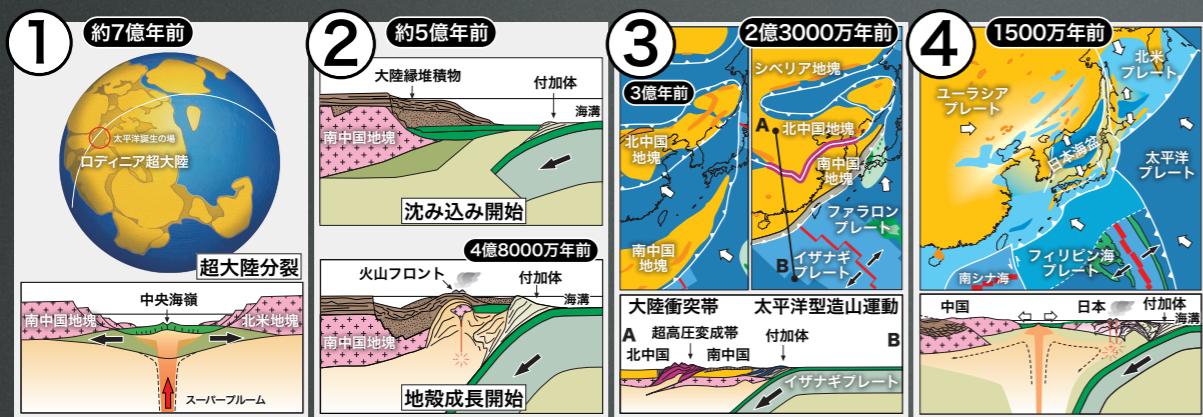


## 地質年表：過去の4つの主要な出来事





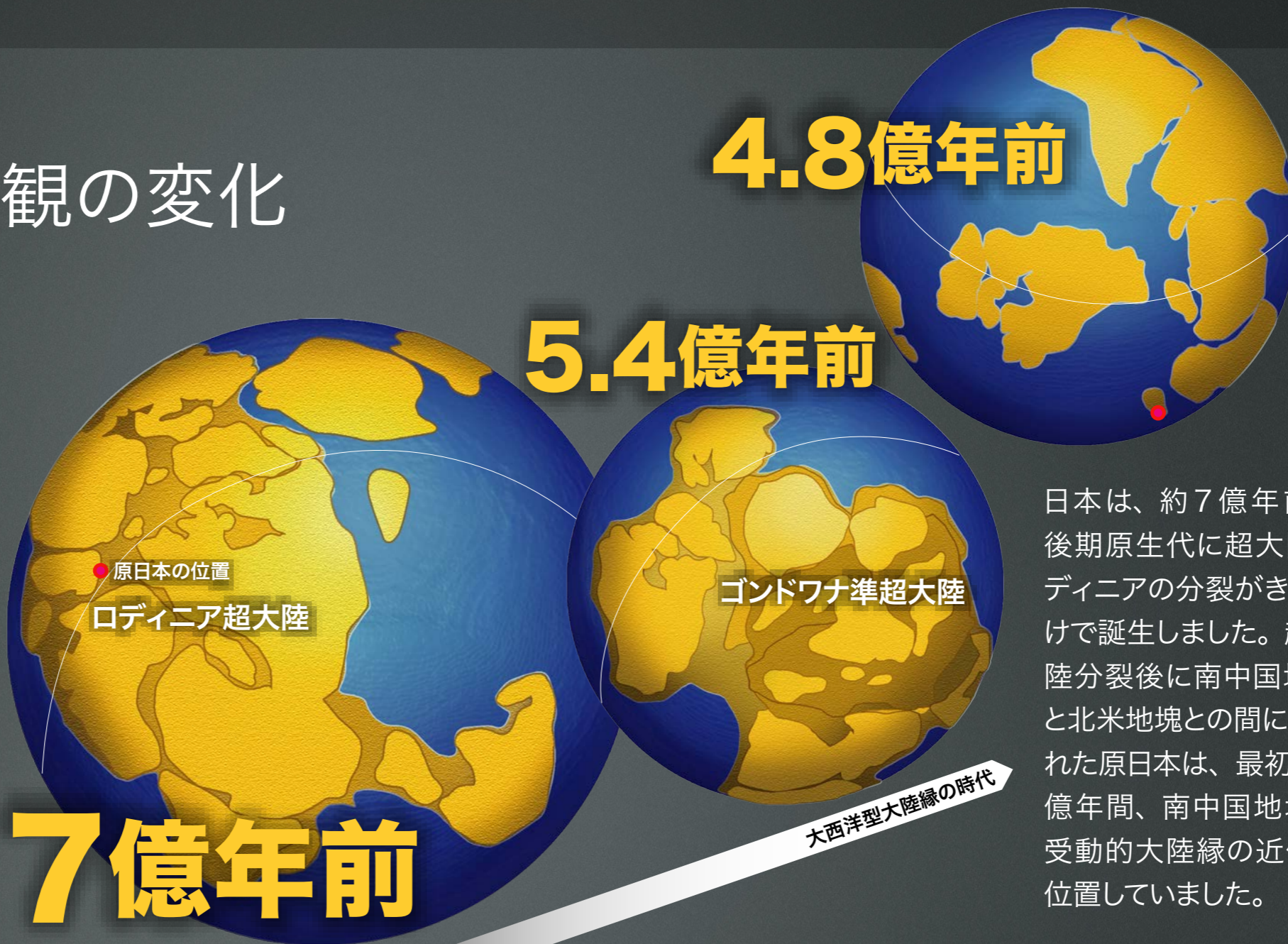
## 地質年表：2億5000万年後の日本列島





ILLUSTRATION

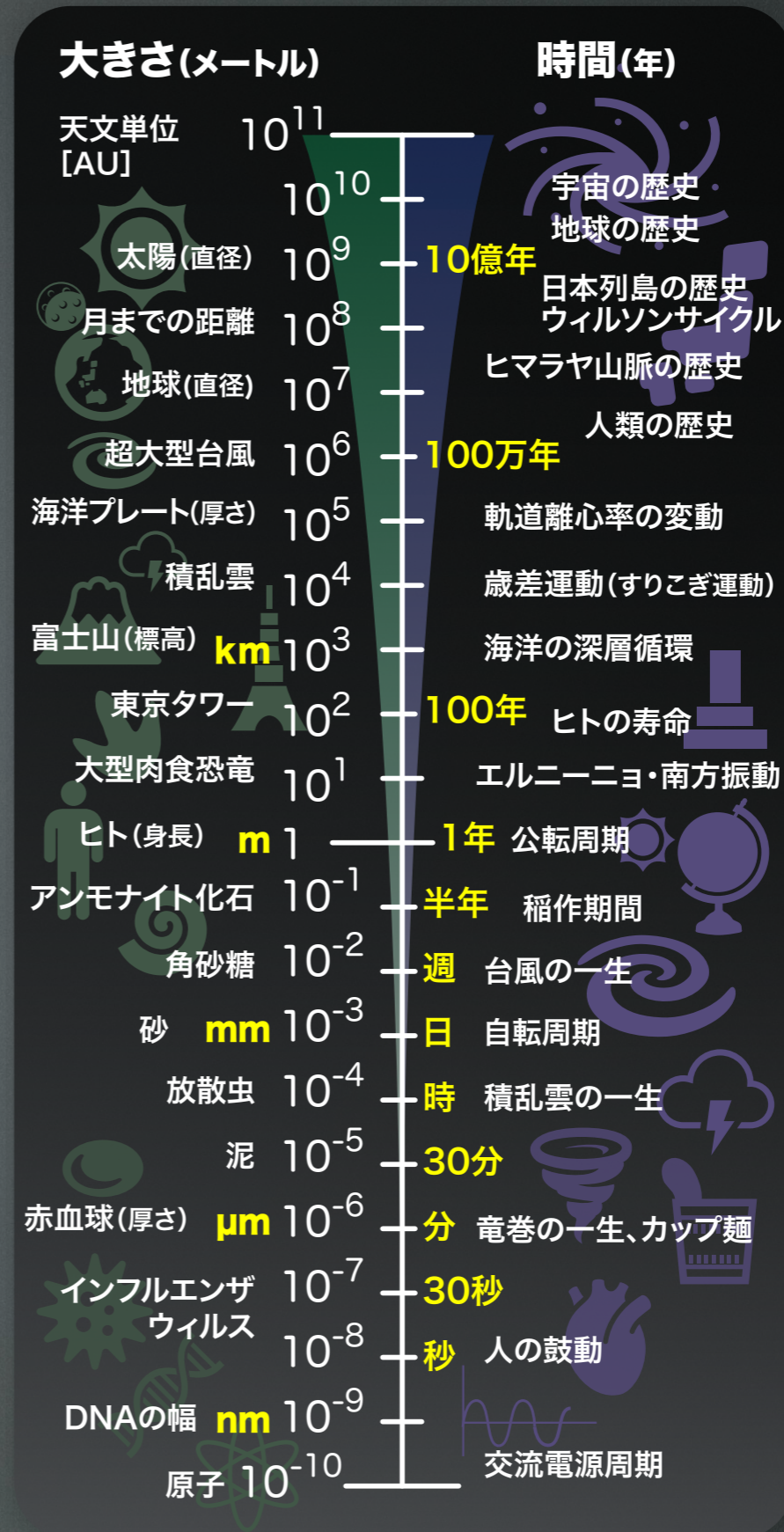
# 地球の外観の変化



日本は、約7億年前の後期原生代に超大陸ロディニアの分裂がきっかけで誕生しました。超大陸分裂後に南中国地塊と北米地塊との間に生まれた原日本は、最初の2億年間、南中国地塊の受動的大陸縁の近傍に位置していました。

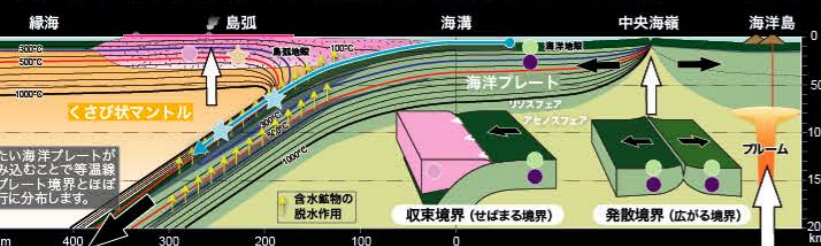


## 地学現象の 空間・時間スケール



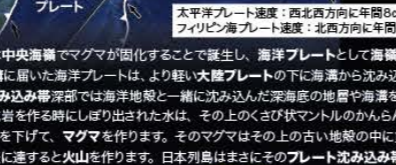
# 日本列島 7億年

日本列島は火山噴火・地震などの自然災害が多い一方で、豊かな自然と美しい風土を持っています。これは日本列島周辺がプレート沈み込み帯と呼ばれる地殻変動が活発な場であることと密接に関係しています。地殻変動の歴史は地質に刻まれており、岩石や地層を理解することで日本列島の約7億年の成り立ちを知ることができます。



## プレート沈み込み帯

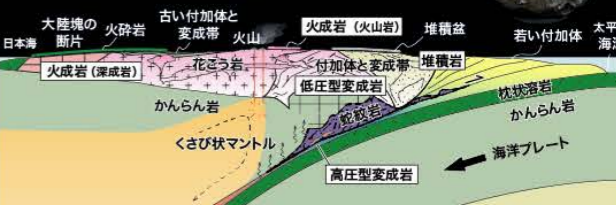
地球は地表から中心に向かって、化学組成の異なる地殻・マントル・核の3つの層から構成されます。地殻・マントルは珪酸塩鉱物を主体とした岩石から構成され、表面の低温部分（地殻からマントル最上部までは、厚さ約100km程度の硬い岩石（これをプレートと呼びます）になっています。プレート上部には、おもに花こう岩などで構成された部分（大陸地殻：厚さ20~70km）と、玄武岩と斑れい岩から構成される部分（海洋地殻：厚さ5~8km）の2種があります。おおよそ陸地部分と海洋域にあたります。大陸地殻には地球史の中で古い（40億年前まで）岩石が存在する一方で、海洋地殻は約2億年以前の岩石が存在しません。化学組成と年齢が二極化した地殻の存在は、地球の大きな特徴であり、プレートの水平移動が地球表面と固体地球内部の物質循環を大きく支配しています。



## 2億5000万年後の日本列島

複数の大陸の合体により、既にユーラシア大陸は世界最大の大陸になっています。現在のプレートの動きを、そのまま未来へ extrapolate すると、未来の世界地図が予想できます。まずオーストラリアが赤道を越えて、南西太平洋の群島などを押しつぶしながら北上し、今から5000万年後に、東南アジアに衝突・合体します。その間に挟まれて日本列島は陸地の中に閉じ込められるでしょう。その後、北米が西進して、2億5000万年後に東アジアに衝突・合体すると、太平洋は消滅し、また日本は今の形を失い、アルプスやヒマラヤのような大山脈の一部になるでしょう。

## 日本列島を構成する「石」



日本列島は約5億年前から沈み込み帯だったので、それを特徴づけるユニークな岩石や地層が多く分布しています。プレート沈み込み帯で発生したマグマからできた火成岩（安山岩や花こう岩など）、過去の付加体（海洋プレート層序を構成する堆積岩など）、沈み込み帯深部や地殻の中でできた変成岩、さらにくさび状マントル岩（かんらん岩など）が変成した蛇紋岩など、多種多様な岩石や地層が日本列島の地殻を作っています。

## 高圧型変成岩とペアをなす花こう岩

日本列島には、青色片岩に代表されるプレート沈み込み帯深部でできた高圧型変成岩が産出しており、約4億3000万年前、3億2000万年前、2億年前、そして9000万~6000万年前のものがあります。地下深部でできた高圧型変成岩は、その後、蛇紋岩に取り込まれたり、長さ数百kmに達する変成帯として地表近くまで地殻の中を上昇移動しました。約5億年前にひすい（ひすい輝石）は、沈み込み帯の上のくさび状マントルの蛇紋岩にもなっていました。また、高圧型変成岩とペアをなす大規模な花こう岩が火山列の下で作られます。白垩紀のペアが有名ですが、それ以前のペアは破片しか見つかりません。ペアができて以降の海洋プレートの沈み込みがそれらを削って、マントルへ運び去ったからだと考えられます。

## 4.8億年前



## 5.4億年前

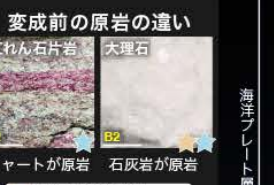


## 7億年前

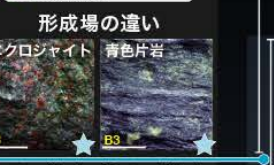


## 変成岩

いったんできた岩石の構成鉱物や内部構造が熱や圧力を受けて変化した岩石



## 形成場の違い



## 堆積岩

水底や陸上に堆積したものが固結した岩石



## 火成岩

マグマが冷え固まったり、火山活動で他の岩石などと混ざって固化した岩石



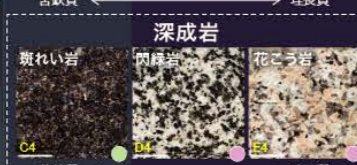
## 堆積岩

水底や陸上に堆積したものが固結した岩石



## 生物岩

生物の死骸や活動の痕跡が堆積した岩石



## 深成岩

地下深くでゆっくりと冷却した岩石



## 地学現象の空間・時間スケール



## 付加体と「海洋プレート層序」

プレート沈み込み帯では付加体ができます。海洋プレートが海溝に向かって移動する間、海洋底面の枕状溶岩（中央海嶺でできた海洋地殻表面の玄武岩）の上に造洋深海チャート層がゆっくり堆積します。プレートが海溝に近づくと、陸から運ばれてきた泥や砂などがチャートの上に厚く堆積します。その結果、下から順に枕状溶岩、深海チャート、泥岩・砂岩が積み重なります。一連の岩石・地層である「海洋プレート層序」には海洋プレート誕生から付加体までの記録が残されています。付加体を調べることで、既になくなってしまった約2億年以前の過去の海底の歴史を読み解くことが可能になります。



# 日本列島 7億年

制作・著作 文部科学省 企画 一般社団法人日本地質学会 監修 アートディレクター 注森 樹(東北大学) 磯崎行雄(東京大学) 制作協力 写真提供 東北大学地学ゼミナール 東北大学総合学術博物館 東北大学東北アジア研究センター 東北大学大学院理学研究科地学専攻 後援 公益社団法人日本地球惑星科学連合 一般社団法人日本植物学会、日本古生物学会 NPO法人 地学オリンピック日本委員会 編集・デザイン イラスト 株式会社 ミュール 前田和則、吉武昭雄 野田尚志、カサネ 浩



GEO-EVOLUTION JAPAN

一家に1枚  
日本列島 **7億年**



科学技術週間  
<http://stw.next.go.jp/>

P 13

LOGO DESIGN

ホームページ用のロゴ

