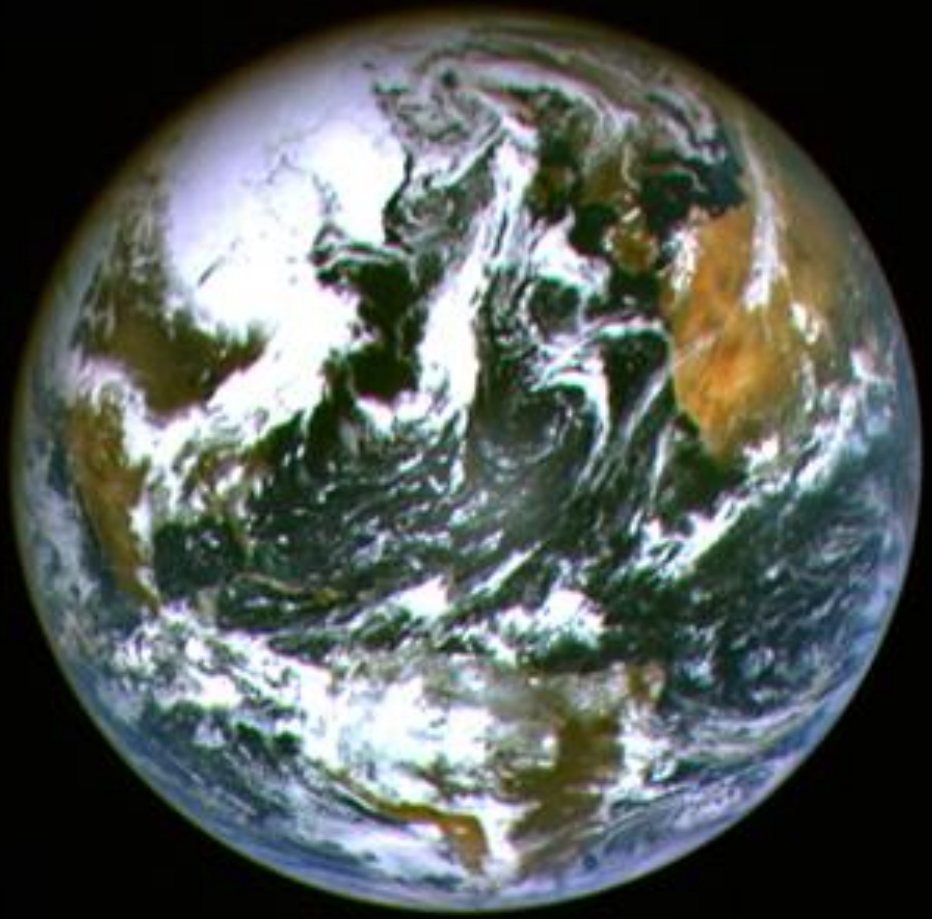
# ジオサイト
# まとめてみると
# 見えるもの

南アルプスジオパークガイド総会講演

2017/4/22　大鹿村交流センター

大鹿村中央構造線博物館　河本和朗

# 地球が見える



# はじめに

これは、2017年4月22日の南アルプスジオパークガイド総会（会場：大鹿村交流センター）で、大鹿村中央構造線博物館の河本学芸員が行った講演のスライドです。

それぞれのジオサイトで見える岩や地形が、日本列島の歴史の中でどの時代にどのように造られたものを見ているのか。それは地球のどんな普遍的な現象の現れなのか。地球の時間と空間のスケールで、南アルプスで見えるものを4つの段階に整理してみました。なおこれは河本個人の提案です。

１　大陸の時代１：付加体の成長

２　大陸の時代２：マグマの上昇と固結、中央構造線の始まり

３　日本海の拡大と櫛形の衝突の時代：地質の折れ曲がりとまくれ上がり

４　現在の地殻変動と気候変動の時代：隆起と侵食、活断層、氷期と間氷期

１～３は岩石や地質構造（岩石の並び方）の話、４は地形の話です。

南アルプスに見える岩石や地質構造は二億数千万年の歴史の積み重ねです。

一方、地形は二百数十万年前に始まった今の地殻変動の結果、現代史です。

地質と地形には100倍の時間スケールのちがいがあります。岩石の誕生から現在の地形までの長い歴史を、さらにいくつかの時代に分けて埋めていきましょう。

スライドの間に、補足（コメント）を加えました。

# ー　伊豆半島ジオパーク　ー
# 伊豆半島の生い立ちを、時代と位置で整理

# コメント（プロローグ）

2013年8月に河本は、伊那市創造館の拝さんと、伊豆半島ジオパークを訪ねた。

事前に伊豆半島ジオパークのホームページを見ると、ジオサイトを伊豆半島の歴史にもとづいて、４つの時代に整理していることが分かった。

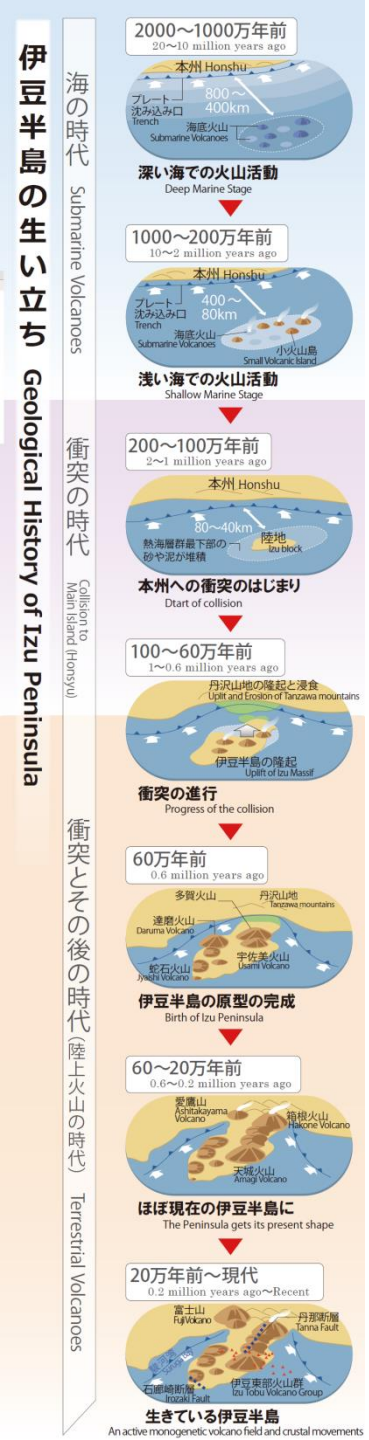
１、海の時代（深い海）　　海底火山の時代
２、海の時代（浅い海）　　海底火山の時代
３、衝突の時代　　最後の海の地層
４、衝突とその後の時代　　陸上火山の時代

伊豆半島は、１の時代から4の時代へ火山噴出物を載せながら、北上し、本州に衝突した。それぞれのジオサイトの看板には、どの時代の岩石が見えているのか分かるようになっている。さらに、その岩石ができた時代の伊豆半島の位置を示す地図も付けられていて、分かりやすい。

訪問前に、ジオサイトを時代別にリストアップし、それぞれの時代の代表的なジオサイトを訪ねた。その結果、時代ごとに異なる特徴も見えてきた。

本州で唯一、フィリピン海プレート上に位置する伊豆半島は、かつては南洋にあった火山島や海底火山の集まりでした。この海底火山群は、プレートとともに北上し、本州に衝突して半島になりました。

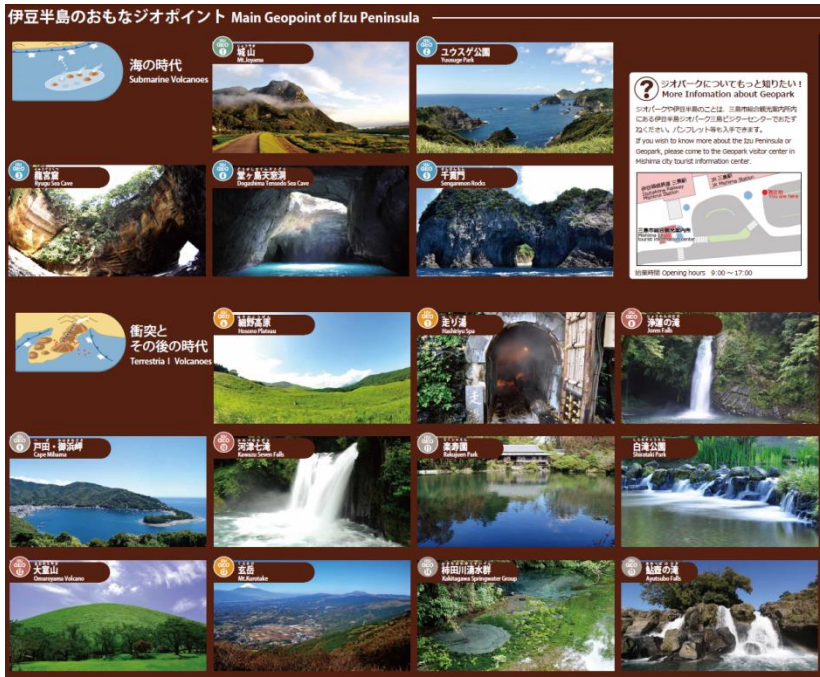
# ジオサイト群を伊豆半島の歴史（地史）でグループ分け



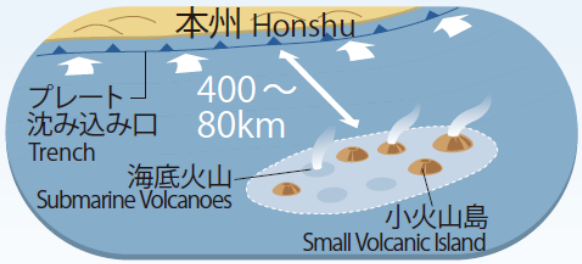
建物

土台

基礎

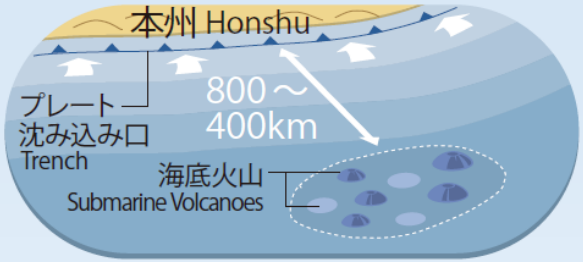


## 1000～200万年前
10～2 million years ago



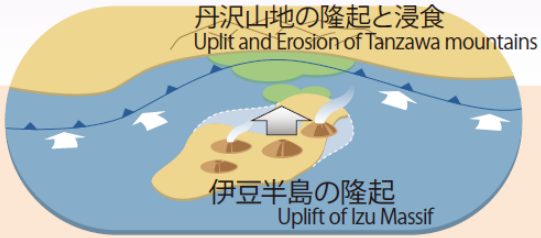

**浅い海での火山活動**
Shallow Marine Stage

## 2000～1000万年前
20～10 million years ago



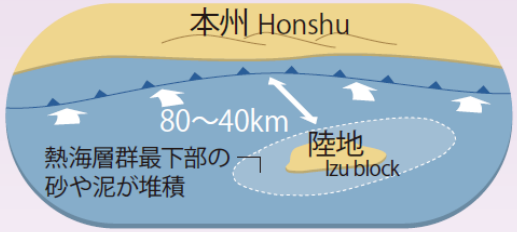

**深い海での火山活動**
Deep Marine Stage

## 100～60万年前
1～0.6 million years ago



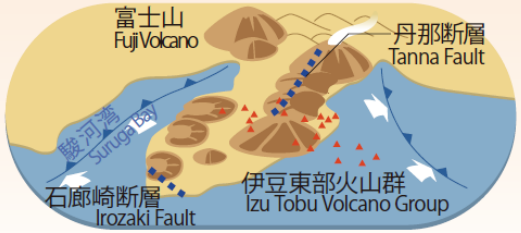

**衝突の進行**
Progress of the collision

## 200～100万年前
2～1 million years ago




**本州への衝突のはじまり**
Dtart of collision

## 20万年前～現代
0.2 million years ago～Recent

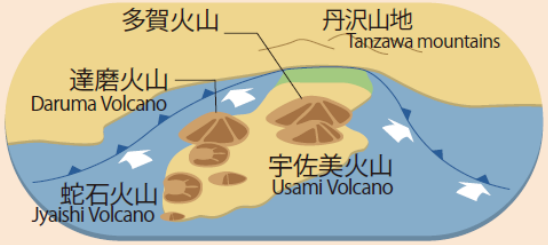



**生きている伊豆半島**
An active monogenetic volcano field and crustal movements

## 60～20万年前
0.6～0.2 million years ago

**ほぼ現在の伊豆半島に**
The Peninsula gets its present shape

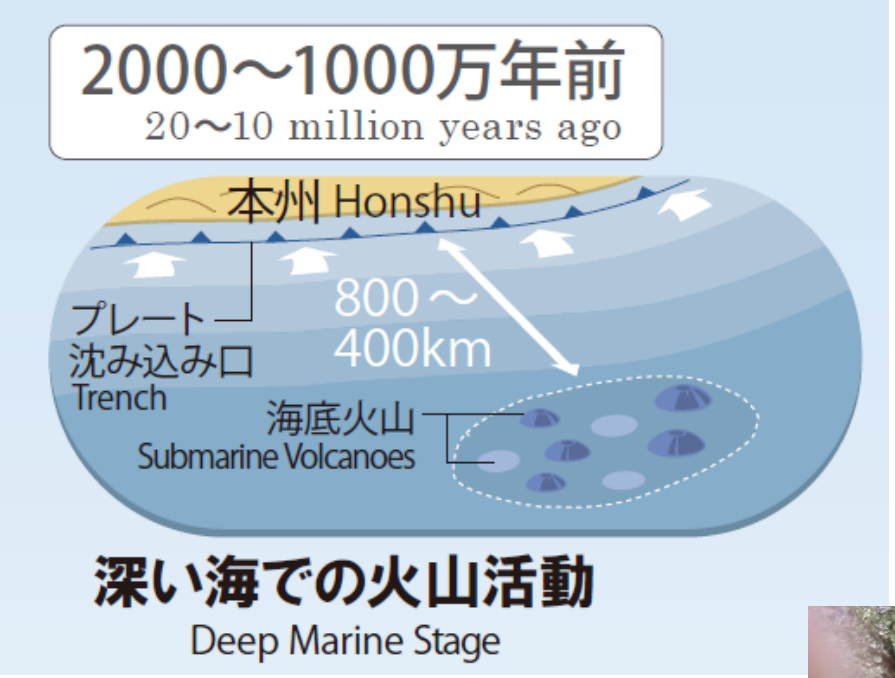
## 60万年前
0.6 million years ago




**伊豆半島の原型の完成**
Birth of Izu Peninsula

2013年8月2日～6日　伊豆半島ジオパークを訪問

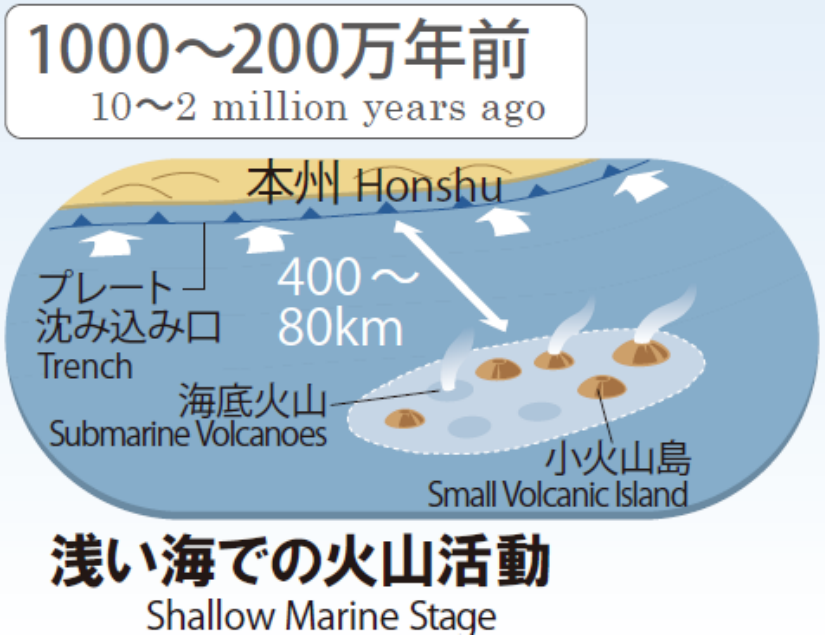
2013年8月2日網代　伊那市創造館の拝さん武井覚太郎碑を探す


2000〜1000万年前
20〜10 million years ago
本州 Honshu
プレート
沈み込み口
Trench
800〜
400km
海底火山
Submarine Volcanoes
深い海での火山活動
Deep Marine Stage

《大切にしてください》
仁科層群の露出した
枕 状 溶 岩
西伊豆町役場

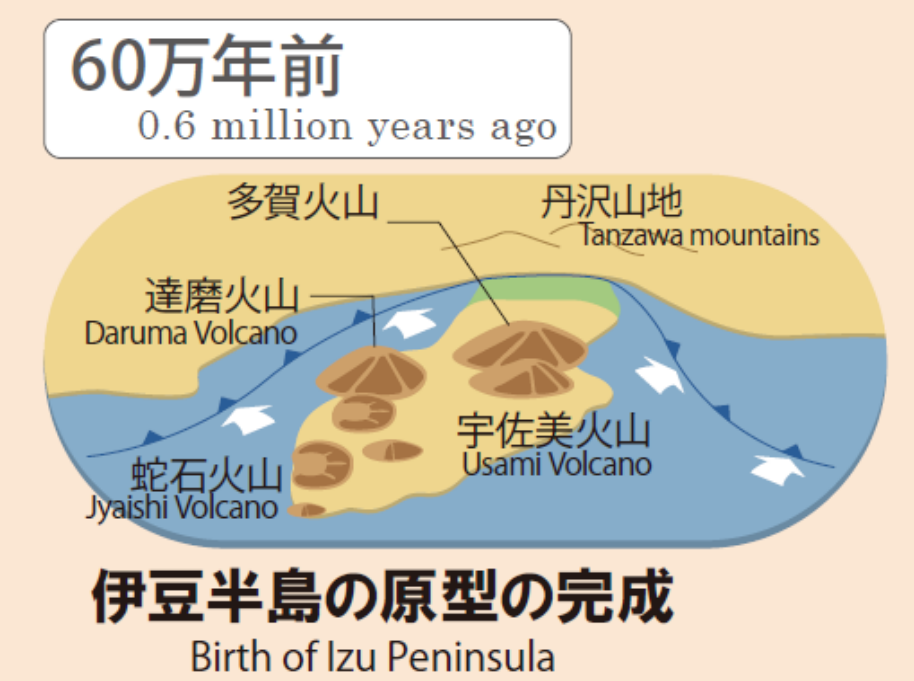
仁科一色

伊豆半島でいちばん古いもの
The oldest rocks in Izu peninsula
伊豆半島ジオパーク
IZU PENINSULA GEOPARK



堂ヶ島天窓洞

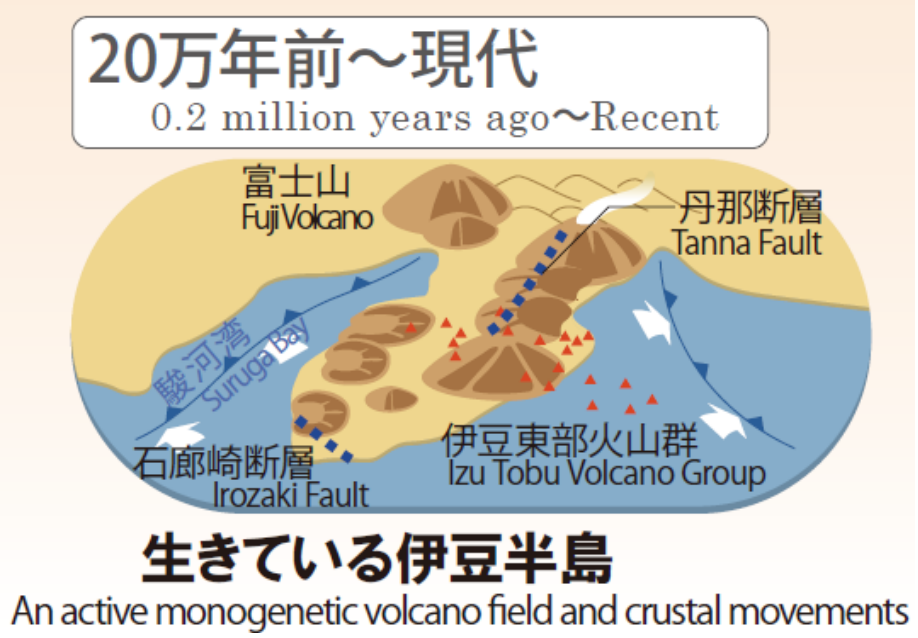
下田柿崎弁天島




ユウスゲ公園

石廊崎

南崎火山（40万年前）の陸上噴出物



# 丹那断層と1931年北伊豆地震

# コメント

深い海

　高い水圧で溶岩が発泡・爆発しない＋玄武岩質のサラサラした溶岩→枕状溶岩

浅い海

　火山噴出物が潮の流れにより、前進しながら堆積→斜交層理

陸上火山

　熱い火山噴出物が海面上に堆積し、大気中の酸素で鉄分が酸化されて赤くなる

現代

　本州に衝突して進めなくなった伊豆半島自身も、南北に押し縮められて変形

説明されていないこと

　なぜ伊豆-小笠原は火山帯なのか？

　なぜフィリピン海プレートは西南日本の下に沈み込むのに、伊豆半島だけ沈み込まずに衝突しているのか？

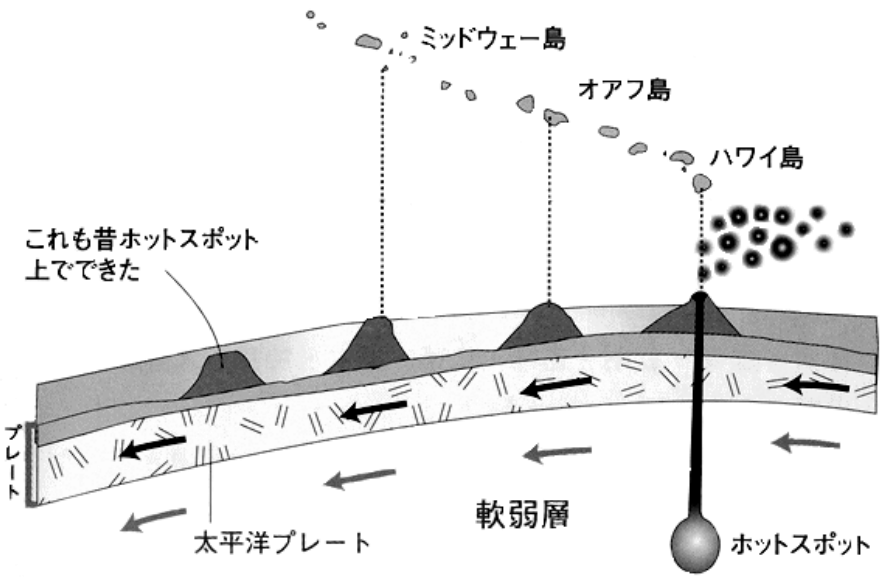
　（じつは、地球の営みの根本にせまる疑問・・・沈み込み帯の特徴）

—説明されていないこと—

「かつて南洋にあった火山島や海底火山の集まり」の由来。

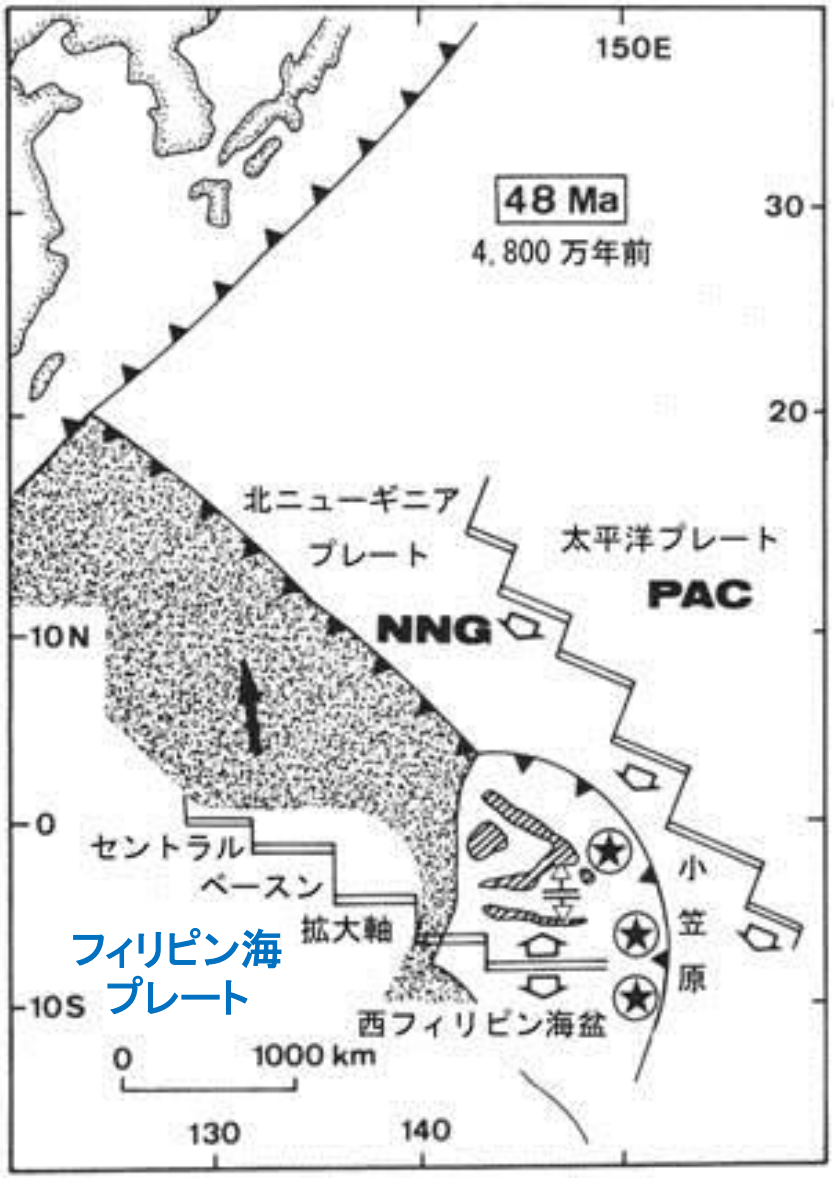
ハワイ（ホットスポット）と伊豆－小笠原（沈み込み帯）では、マグマのでき方がちがい、つくられる岩石がちがう。

## ハワイは沈む




ホットスポット火山は重い

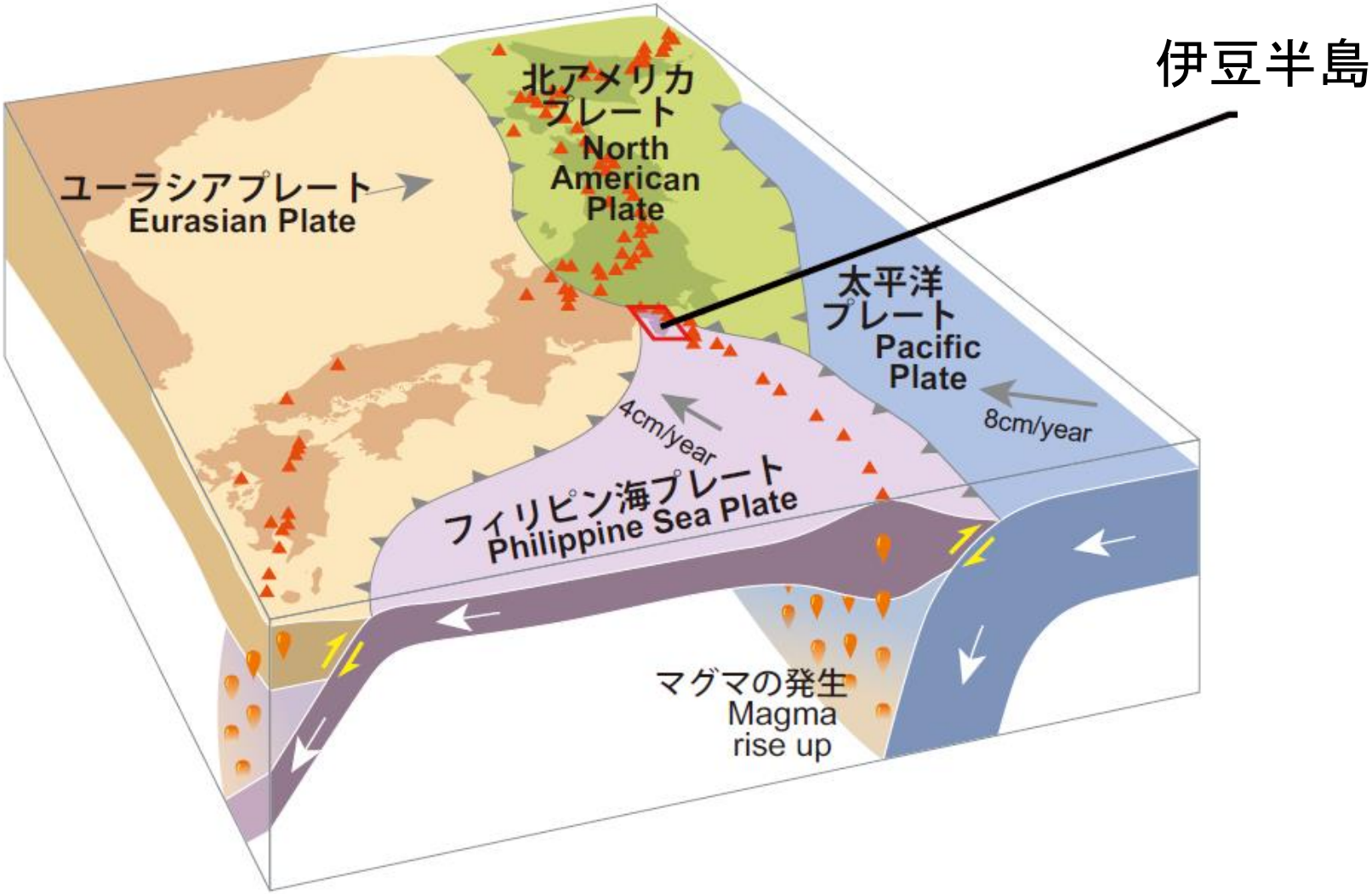
## 小笠原は沈まない




沈み込み帯では軽い地殻ができる

ここに答えにつながる図がある（説明はなし）

↓




1、沈み込み帯で発生するマグマから、軽い地殻ができる

陸孤（チリなど）、島孤（日本列島など）、海洋性島孤（伊豆 - 小笠原など）

2、伊豆 - 小笠原海洋性島孤の地殻の厚さは20km

フィリピン海プレートの海洋地殻より軽い

3、軽い地殻を持つ伊豆-小笠原島孤は大陸の下に沈み込めず、次々と衝突

Ｑ　なぜ伊豆半島は沈み込まずに衝突するのですか？

Ａ　海洋性島孤である軽い伊豆 - 小笠原島孤が本州孤に衝突

「海洋性島孤」という専門用語では説明にならない。まず自分の言葉で理解する

# コメント

地球の本体を構成している岩石（マントル）は、高温の深部でも圧力が高いので固体、ただし高温ではゆっくり変形でき、流れるように移動もできる。表面は冷えて固いプレートになっている。冷えて重くなったプレートは地球深部へ沈み込んでいく。

火山ができる場所

①中央海嶺、②ホットスポット：温かいマントルが上昇している場所。地表付近では圧力が低いため、低い温度でも岩石が融けるので、マグマが発生する。

③沈み込み帯：冷えて重くなったプレートが沈み込んでいるところ。冷やされる場所なのにマグマが発生するのは、沈み込んでいるプレートが持ち込む水が、岩石を融けやすくするためと考えられている。

伊豆-小笠原や日本列島の火山帯は、③の「沈み込み帯」の火山帯

「沈み込み帯」のマグマから、軽い花崗岩ができる。花崗岩が増えて花崗岩質の大陸地殻が成長する。軽い大陸地殻を持つプレートは冷えても沈まなくなる。伊豆-小笠原は海洋プレートどうしの沈み込みで生じる火山帯でつくられるので「海洋性島弧」といい、大陸のでき始めだ。（中央海嶺やホットスポットでは花崗岩はできない。）

# 南アルプスの
# 岩石と地形の生い立ちを
# ４段階に分けてみる

１、付加体（土台）
２、花崗岩の貫入（沈み込み帯のマグマの生成と上昇）
３、櫛形地塊（伊豆-小笠原島孤）の衝突
４、今の地殻変動（地形としての南アルプスの始まり）

## ①　大陸の時代１

日本列島の土台になっている付加体ができる（2億～1億年前）

## ②　大陸の時代２

内帯側にマグマが貫入し、花崗岩ができる（1億～6600万年前）

中央構造線の最初の活動期（1億～7000万年前）

中央構造線が花崗岩と外帯の地質境界になる（年代は未解決）

## ③　日本海の拡大、櫛形地塊の衝突の時代

赤石構造線、南アの中央構造線の再活動（2000万～1500万年前ごろ）

南アの地質帯の折れ曲がりとまくれ上がり（2000万～1500万年前ごろ）

外帯に甲斐駒-鳳凰花こう岩のマグマが貫入（1400万年前）

## ④　今の地殻変動と気候変動の時代（プラス人の営み）

地形としての南アルプスの隆起と弱線の下刻（300万年前～現在）

活断層としての中央構造線（現在）

氷河の拡大と縮小のくりかえし・・10万年周期（100万年前～現在）

# コメント

日本列島は、大陸プレートの縁に海洋プレートが沈み込んでいる「沈み込み帯」に位置しています。

海溝付近の付加体の成長は、沈み込み帯で起こる普遍的な現象です。

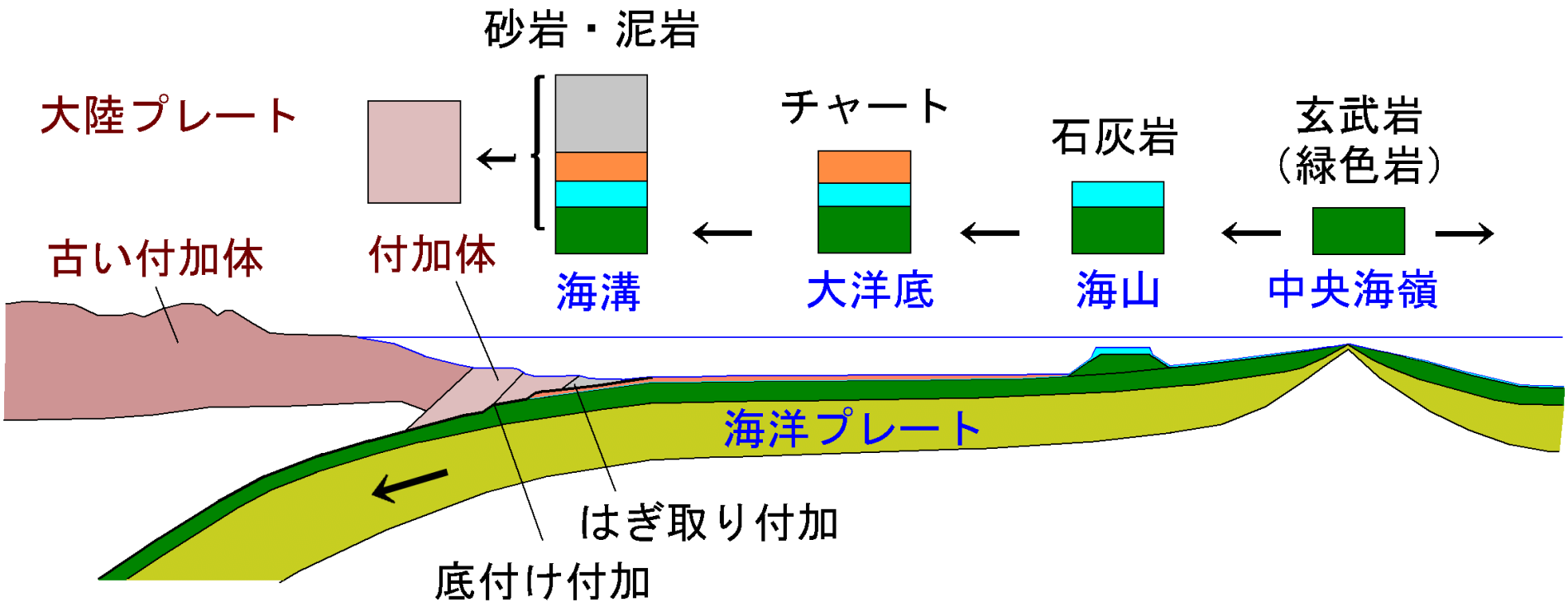
沈み込み帯では、内陸に海溝と平行に火山帯ができます。地下では花崗岩ができます。内陸に火山帯や花崗岩帯ができるのも、沈み込み帯で起こる普遍的な現象です。

ここでいう付加体と花崗岩の年代は、南アルプス（中央構造線エリア）ジオパークの範囲内の付加体と花崗岩の年代です。

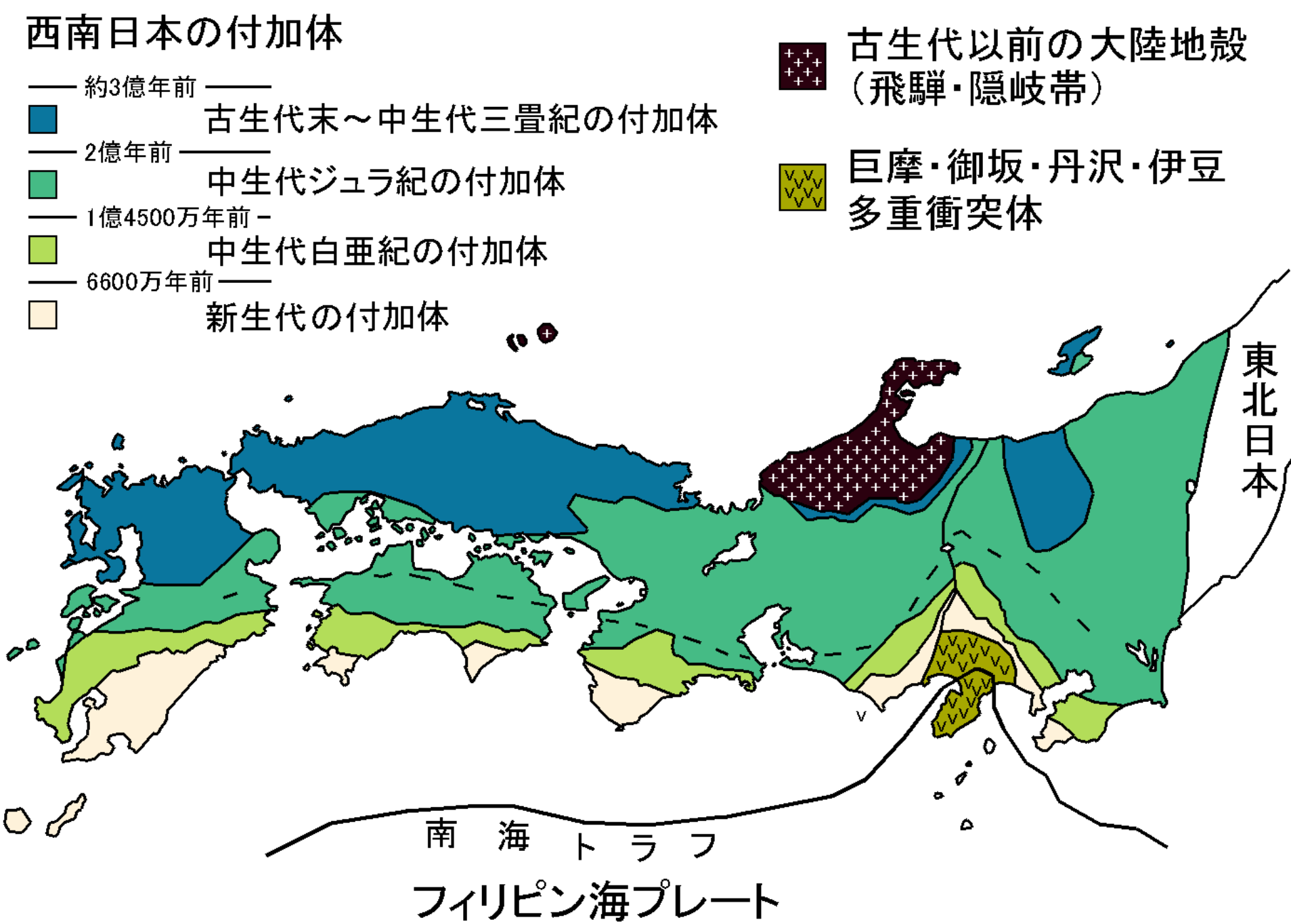
# ①大陸の時代１

日本列島の土台になっている付加体ができる

古い付加体の地帯から新しい付加体の地帯へ年輪のように成長




海洋プレートが遠くの海から運んできた岩石の一部と、大陸から海溝に流れ込んだ堆積物が、沈み込んだ海洋プレートが大陸プレートと噛み合っている場所で、海洋プレートからはぎ取られ、大陸プレートに付け加わって大陸プレートの一部になったもの。


西南日本の付加体
約3億年前
古生代末～中生代三畳紀の付加体
2億年前
中生代ジュラ紀の付加体
1億4500万年前
中生代白亜紀の付加体
6600万年前
新生代の付加体
古生代以前の大陸地殻
（飛騨・隠岐帯）
巨摩・御坂・丹沢・伊豆
多重衝突体
東北日本
南　海　ト　ラ　フ
フィリピン海プレート

# コメント

前のスライドの図は、西南日本の土台になっている付加体だけを示しています。貫入した花崗岩、上を覆った火山岩や地層を取り除いた図です。

緑色のジュラ紀付加体は、山口県岩国市から高知市、伊吹山から渥美半島、足尾山地から秩父までの幅広い面積を占めています。

ジュラ紀付加体の中の破線が中央構造線です。中央構造線の北側のジュラ紀付加体は「丹波-美濃-足尾帯」、南側のジュラ紀付加体は「秩父帯」と呼ばれています。

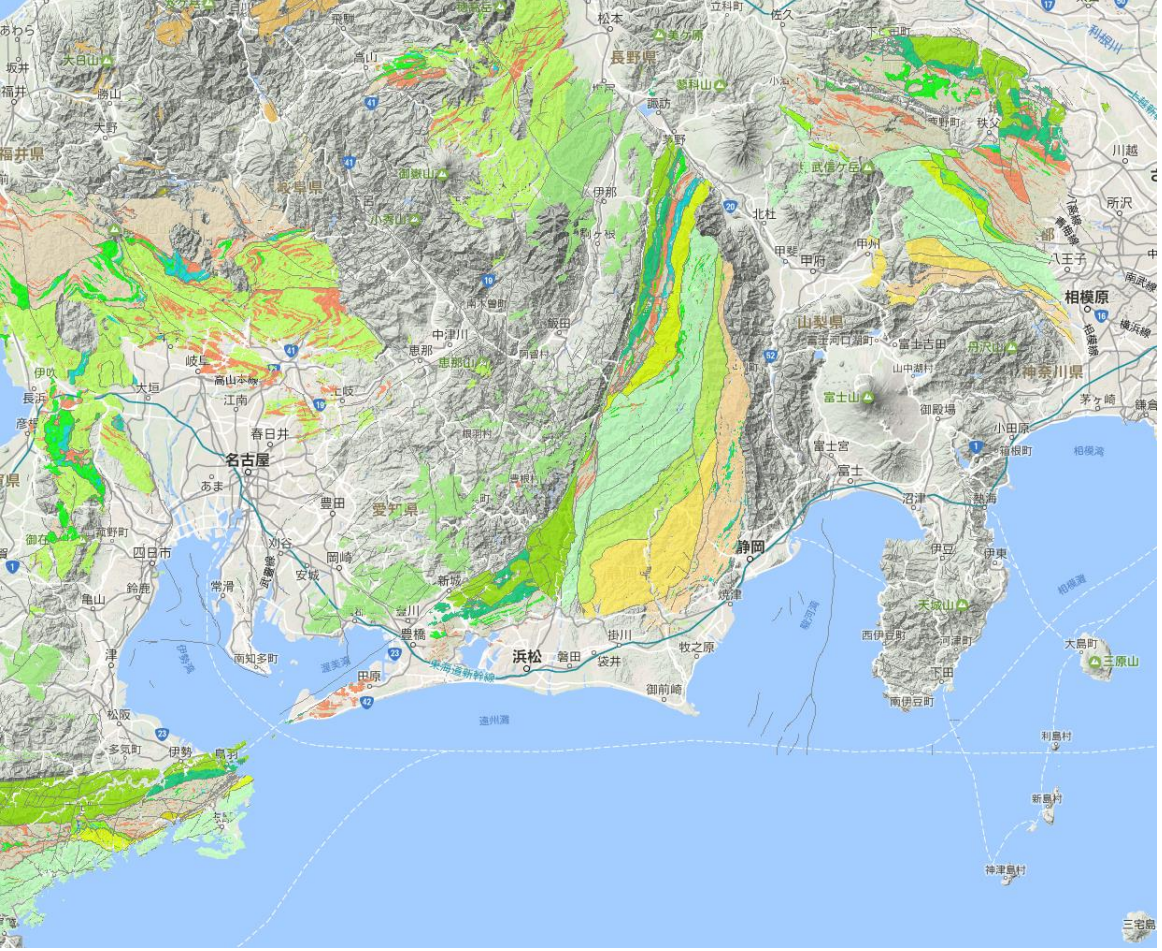
緑色のジュラ紀付加体と、黄緑色の白亜紀付加体の境界が仏像構造線です。

黄緑色の白亜紀付加体は「四万十帯北帯」、淡黄色の新生代の付加体は「四万十帯南帯」と呼ばれています。

今の南海トラフ沿いでは、現在の付加体が成長しています。

次のスライドは地質図です。地質図には、地表に露出している岩石や地層が表されます。

この地質図では、付加体と、付加体が熱や圧力で変化した変成岩だけを示しています。南アルプスの付加体が、関東山地～沖縄へ続く付加体の一部であることが分かるでしょう。




中央構造線と糸魚川-静岡構造線（早川）の間に、付加体の岩石が露出、一部は「②大陸時代2」に海溝から深く引きずりこまれて低温高圧型の変成岩に変化

木曽と中央構造線の間の付加体は、「②大陸時代2」に花崗岩の熱で高温低圧型の変成岩に変化

# 海洋プレートが遠洋から運んできた岩石

緑色岩（太洋底に湧いた玄武岩）

斑れい岩（マグマが地下で固結）

かんらん岩（巨大な海底溶岩台地を造ったマグマだまりの底に重い鉱物結晶が沈積）

蛇紋岩（かんらん岩が熱水を含んで変質）

# 海洋プレートが遠洋から運んできた岩石

←石灰岩（石灰質の殻や骨格をもつ生物の遺骸が海底に堆積）

赤色チャート（酸化鉄を含んで赤く着色されたチャート）

チャート（石英質の殻をもつ生物の遺骸が深海に堆積）

# 大陸から海溝に流れ込み、海洋プレートとともに沈み込みながら、はぎ取られた岩石

粘板岩（海溝にゆっくり堆積した泥岩が、やや深く引きずり込まれて変形）

砂岩（海底土石流で砂と泥が混ざって海溝に堆積）

# 付加体の岩石が海溝から深く引きずり込まれ、鉱物が変化した低温高圧型変成岩（結晶片岩）

緑色片岩（苦鉄質片岩）

石灰片岩

黒色片岩（泥質片岩）

石英片岩

赤鉄石英片岩

砂質片岩

# ①大陸の時代１のジオサイト・・付加体

入笠山（ジュラ紀付加体）

豊口山（ジュラ紀付加体）

夕立神（ジュラ紀付加体）

唐沢露頭（白亜紀付加体の粘板岩とジュラ紀付加体の石灰岩が仏像構造線で接合）

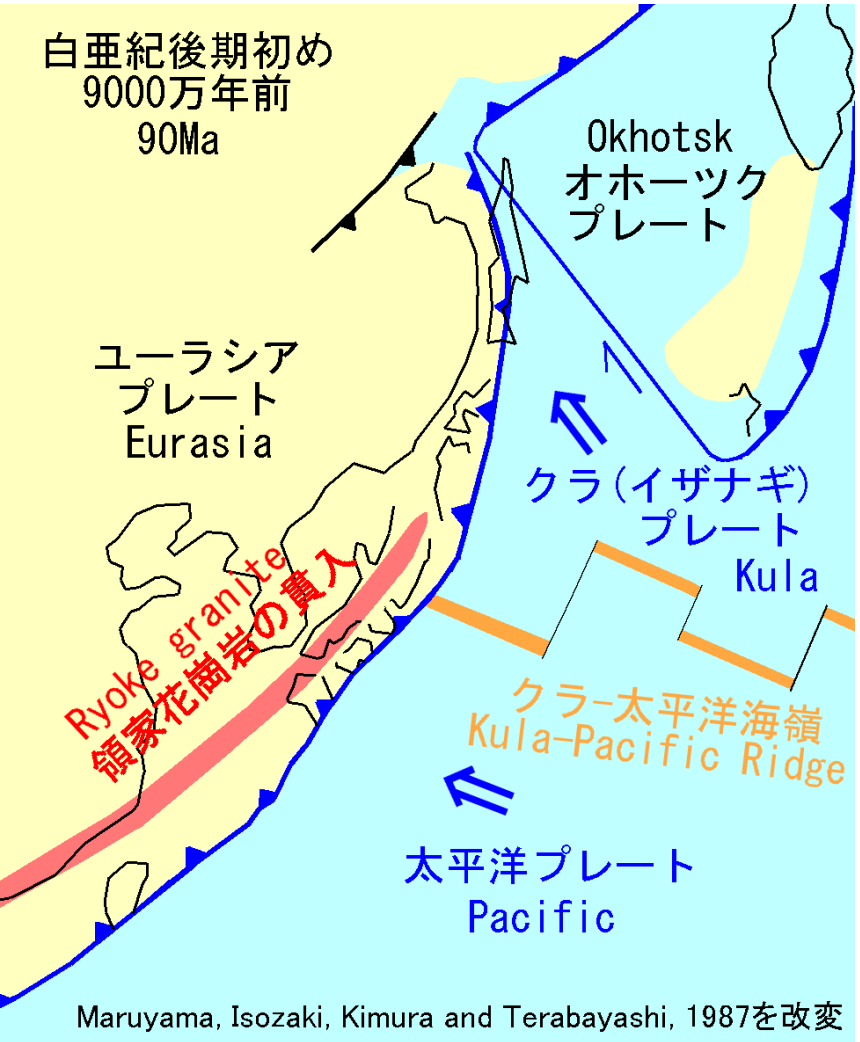
塩見岳（白亜紀付加体）

# ②大陸の時代２

マグマが貫入し、花こう岩ができる（1億～6600万年前）

中央構造線の最初の活動期（1億～7000万年前）

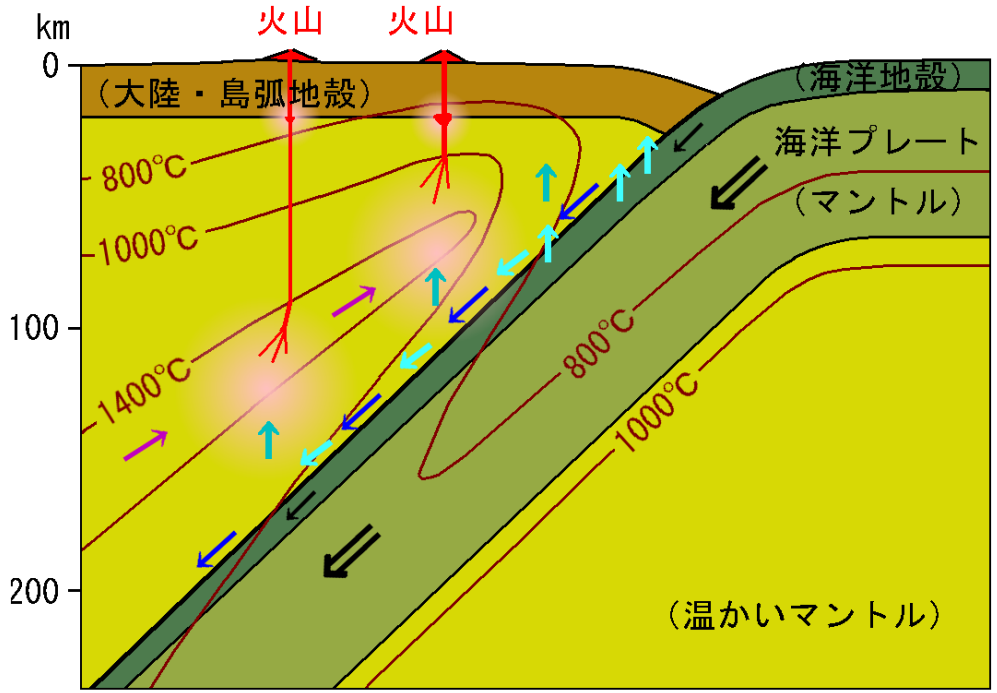
中央構造線が地質の境界になる（時代は未解決）




Maruyama, Isozaki, Kimura and Terabayashi, 1987を改変

沈み込み帯のマグマ発生のモデル

沈み込まれる側の深部の高温のマントルに
沈み込む海洋プレートが持ち込む水が混ざり
マントルの一部が融けてマグマが発生する



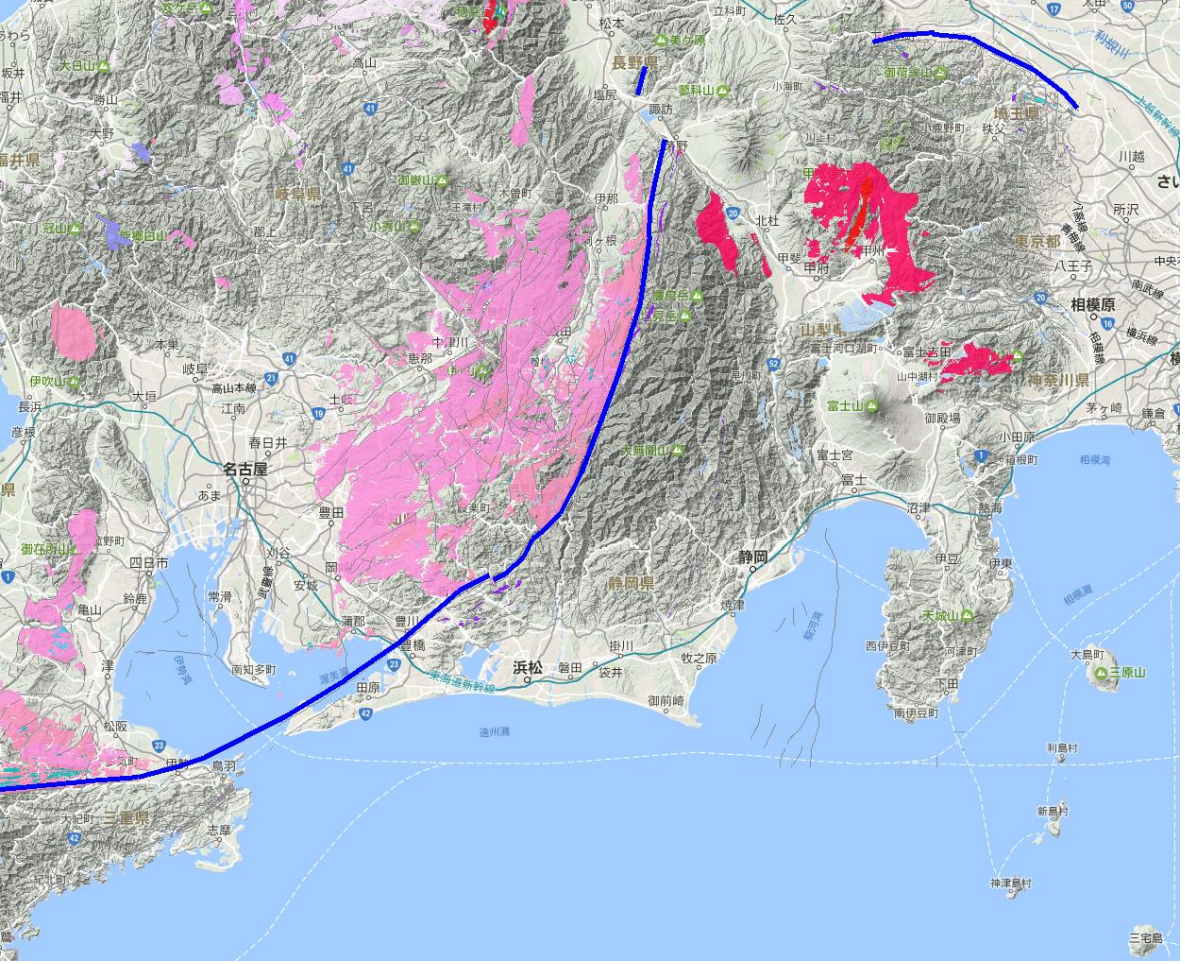

（巽1986, 井田1986などから作成, 等温線は巽1995による）

# 沈み込み帯で造られる花崗岩と高温低圧型変成岩

花崗岩

ミグマタイト（高い温度で堆積岩が変化した変成岩と、貫入したマグマから固まった花崗岩が混在している岩石）

砂泥質片麻岩（高い温度で堆積岩の鉱物が変化した高温低圧型変成岩）




中央アルプス～伊那山地には1億～6600万年前にマグマが地下数km～15kmで固まった花崗岩が露出、もともとあった付加体は高温低圧型変成岩に変化

花崗岩帯の海溝側の縁は中央構造線で切られ、低温だった岩石と接している

# コメント

前のスライドの地質図は、地表に露出している花崗岩だけを示しています。
極薄いピンク色がジュラ紀前期（2億～1億7000万年前）の花崗岩、
ピンク色が白亜紀～古第三紀前期（1億4600万年～5200万年前）の花崗岩、
赤色が古第三紀後期以降の花崗岩です。

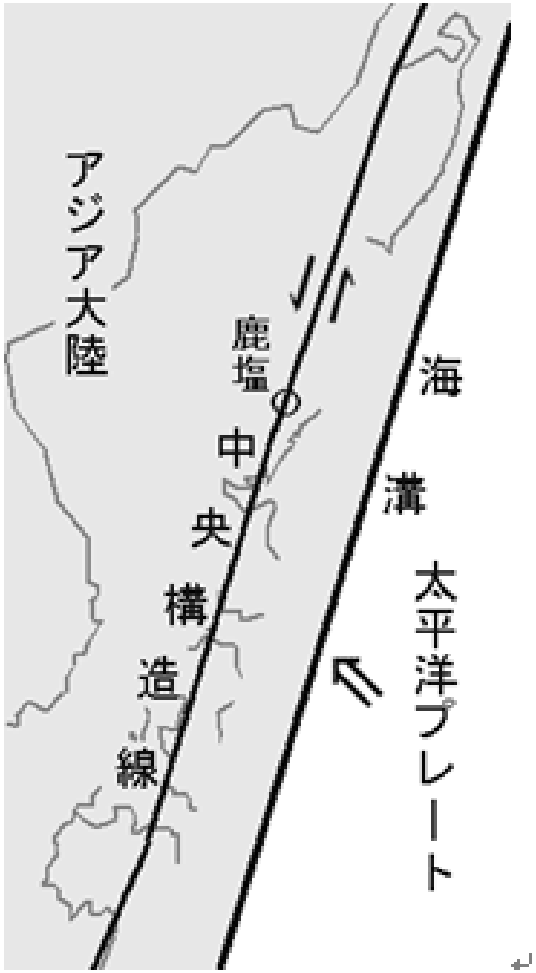
中央アルプス‐伊那谷‐伊那山地の花崗岩は、約1億年～6600万年前のもので、地質図のピンク色の部分の一部です。
この花崗岩がつくられた時代から日本列島が大陸から離れ始めた時代（2500万年前）までを、「南アルプス（中央構造線エリア）ジオパークの大陸の時代2」としました。

外帯に分布している甲斐駒‐鳳凰三山の花崗岩は、1400万年前の若い花崗岩です。屋久島・大隅半島・九州山地・足摺岬・大峰山にも、1400万年前の花崗岩が、外帯としては例外的に分布しています（後述）。
そのころには日本海の拡大は終わり、フィリピン海プレートの沈み込みも始まっています。

笹子峠付近の花崗岩の年代は1200万年前ごろ、丹沢の花崗岩は約500万年前のさらに若い花崗岩です。現在の八ヶ岳～富士・箱根の火山帯と同じく、太平洋プレートが沈み込んだ先でつくっているマグマが上昇し固結したものと考えられます。

# 中央構造線の最初の活動期（1億年～7000万年前）

鹿塩マイロナイトができたころの中央構造線（1億年～7000万年前）

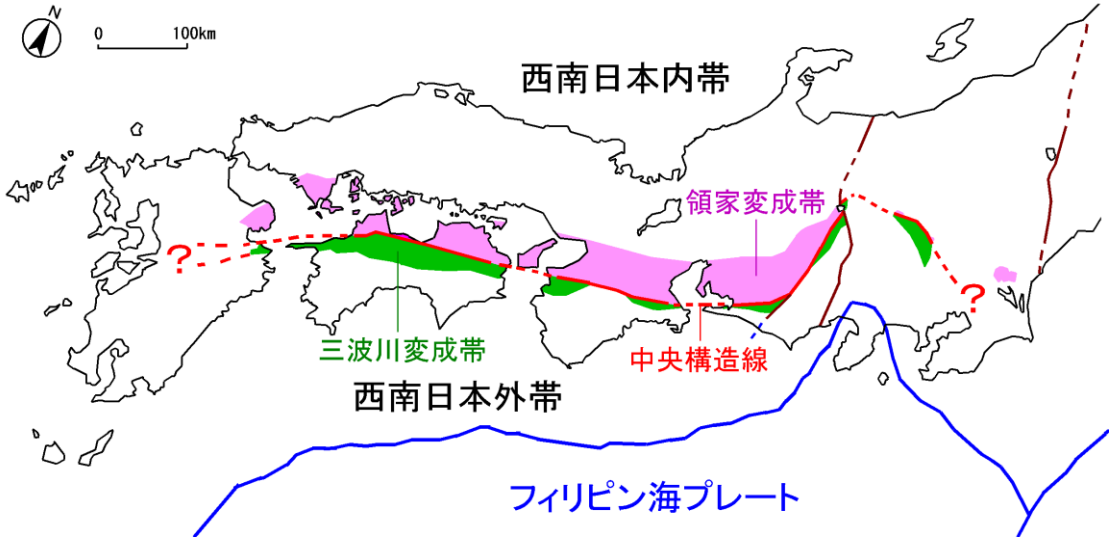


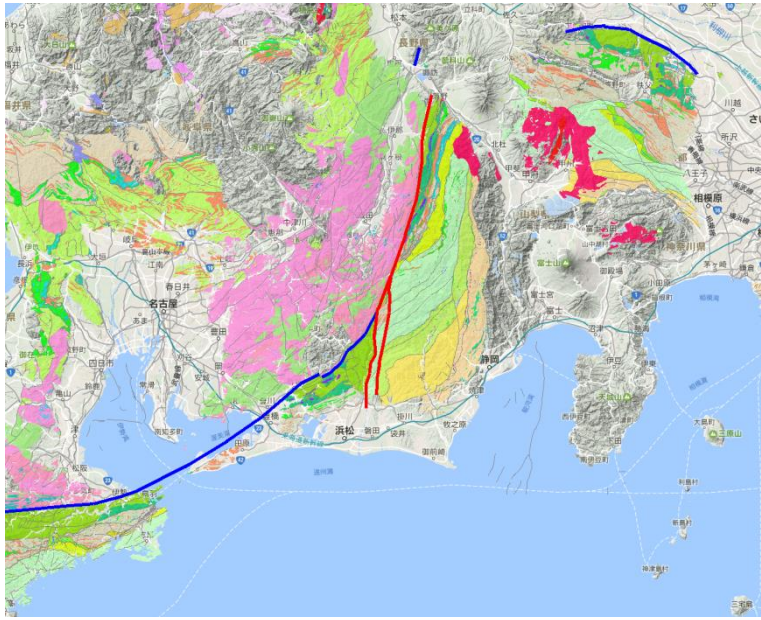

## 鹿塩マイロナイト

断層の深部（深さ15km地温300℃以上）で、花崗岩や変成岩が、壊れて地震を起こすことなく、ゆっくり延びるように変形した岩石。

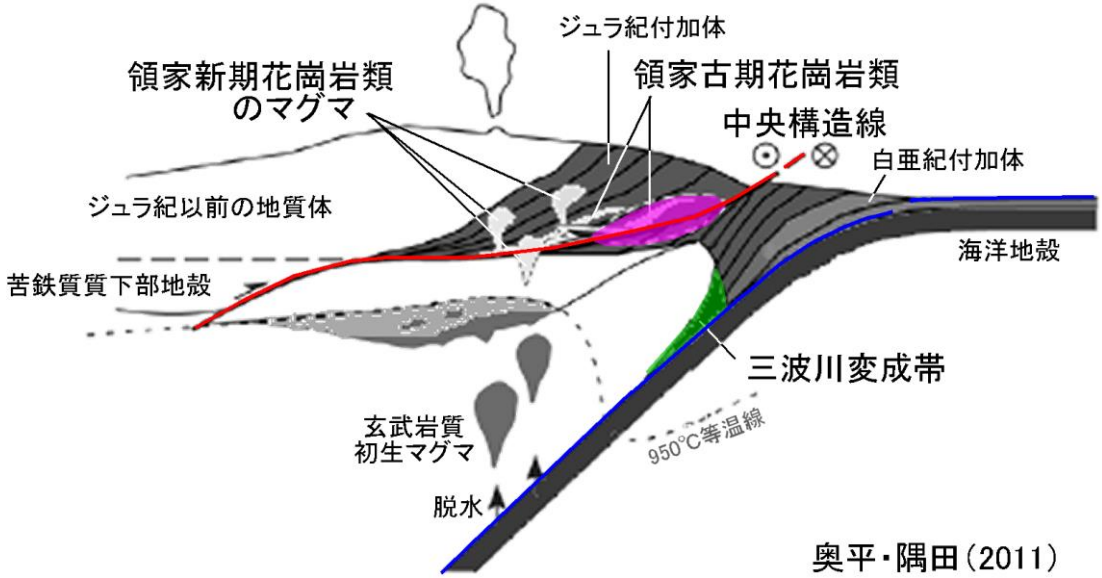
鹿塩マイロナイトをつくった中央構造線の活動期を「鹿塩時階」という。

# 中央構造線が地質の境界になる
# （年代は未解決　6000万年前？　4000万年前？）



9500万年～8000万年前




奥平・隅田（2011）

今の地質境界は、オリジナルではなく、新しい再活動で切られたり、上書きされた姿。

いずれにせよ、高温だった岩石と低温だった岩石の今の境界を「地質境界としての中央構造線（物質境界）」という。

# ②大陸の時代２のジオサイト

## 花崗岩と高温低圧型変成岩

小渋峡の花崗岩

高遠三峰川藤沢川合流点弁天岩の片麻岩

左側：ジュラ紀付加体の堆積岩が、白亜紀に花崗岩をつくったマグマの貫入による熱を受け、高温で鉱物が変化した片麻岩

（右側は③の時代に貫入した火成岩脈（守屋貞治石仏原石））

# ②大陸の時代２のジオサイト

## 中央構造線の最初期の活動期のマイロナイト

大西山腹崩壊地　恐竜時代の中央構造線の底が見える

（1961年（昭和36年）の崩壊は、④現在の地形の時代）

中央構造線を川が下刻した谷に向かって、内帯側の固いマイロナイトが深層崩壊（354万㎥）した。その一部は対岸（手前側）の集落へ押し寄せた。外帯側の剥げやすい結晶片岩は崩れ方が地すべりになり、緩い斜面ができる。この繰り返しが四国へ続く長大な谷をつくってきた。

# ②大陸の時代２のジオサイト
## 地質境界としての中央構造線

溝口露頭：破砕された片麻岩源マイロナイト（左）と、破砕された泥質片岩（右）の間の地質境界に、1500万年前ごろにマグマが上昇して固まった岩脈がある。

安康露頭：破砕された花崗岩源マイロナイト（左）と破砕された泥質片岩（右）が接している境界。花崗岩側に2列の黒く見える変質帯が目立つ。

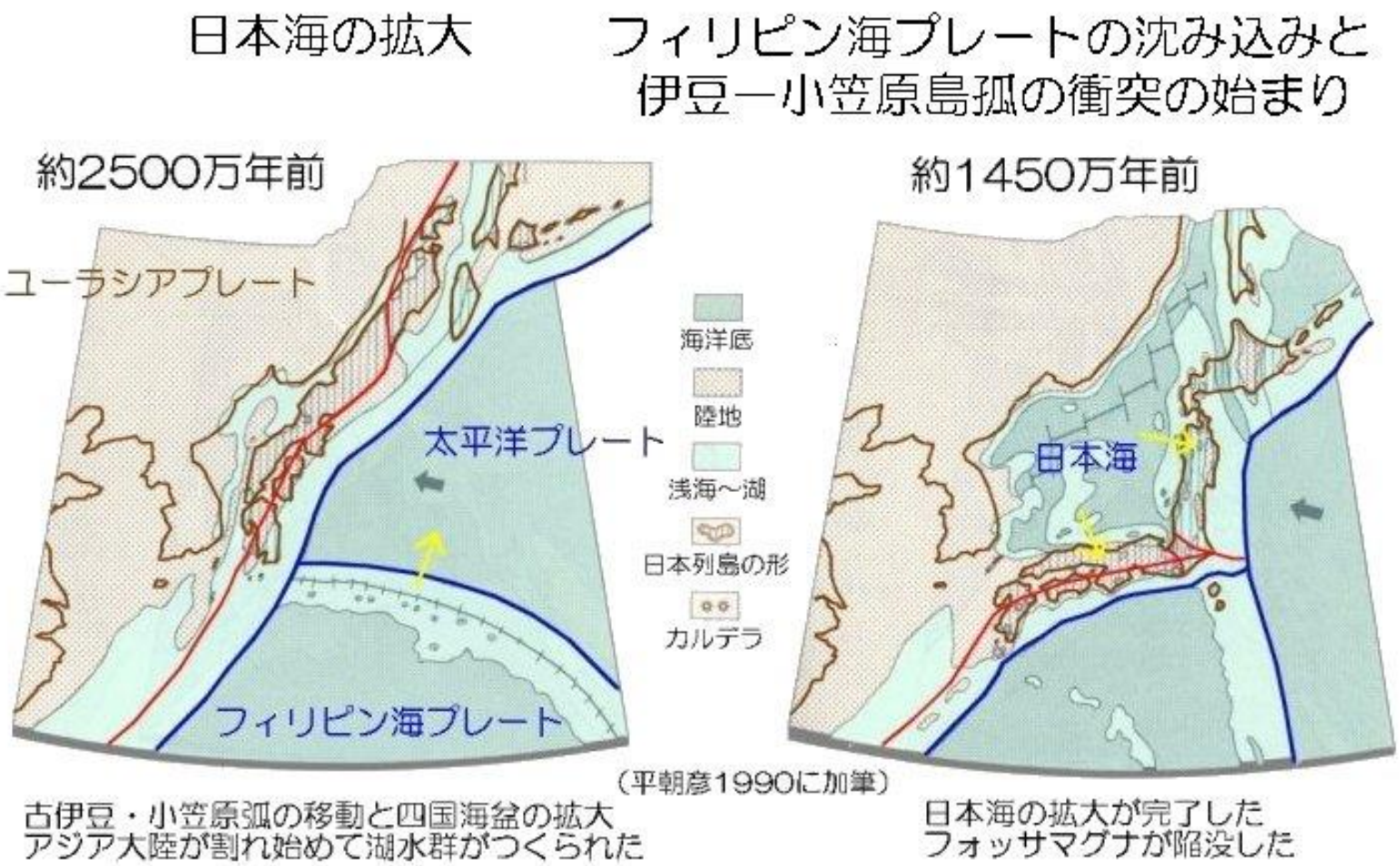
（溝口の岩脈や北川・安康の変質帯は、③櫛形の衝突・甲斐駒花崗岩の時代）

# ③日本海の拡大、櫛形地塊の衝突の時代

赤石構造帯、南アの中央構造線の再活動（2000万～1500万年前）

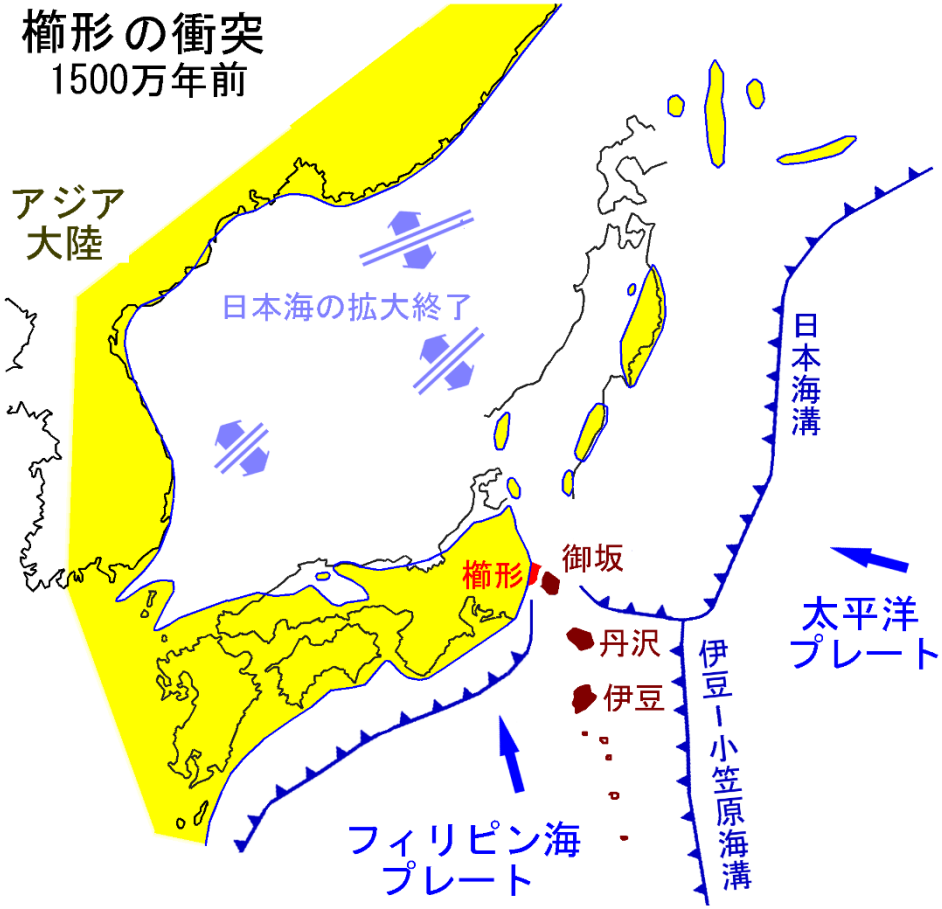
南アの地質帯の折れ曲がりとまくれ上がり（2000万～1500万年前）

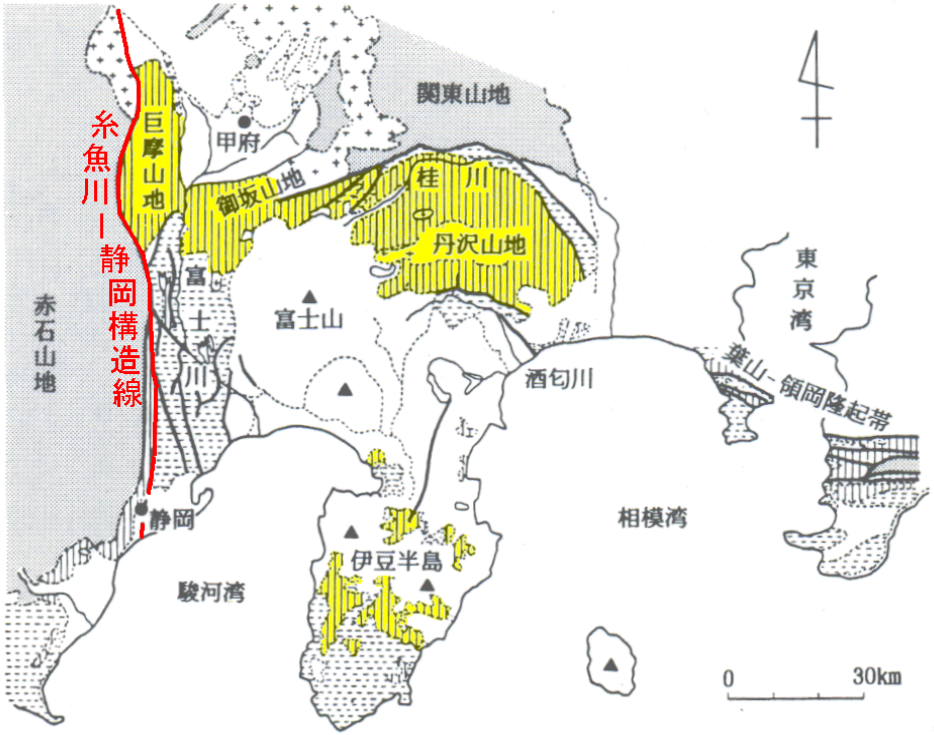
甲斐駒-鳳凰花こう岩（1400万年前）



南洋で誕生したフィリピン海プレートは、1500万年前ごろに西南日本に沈み込み始めた

櫛形地塊・御坂地塊・丹沢地塊・伊豆地塊が次々と衝突




杉村新ほか神奈川県立博物館編『南の海からきた丹沢』
p73, 図3･3南部フォッサマグナ地域のおもな新第三紀層, 有隣新書1991

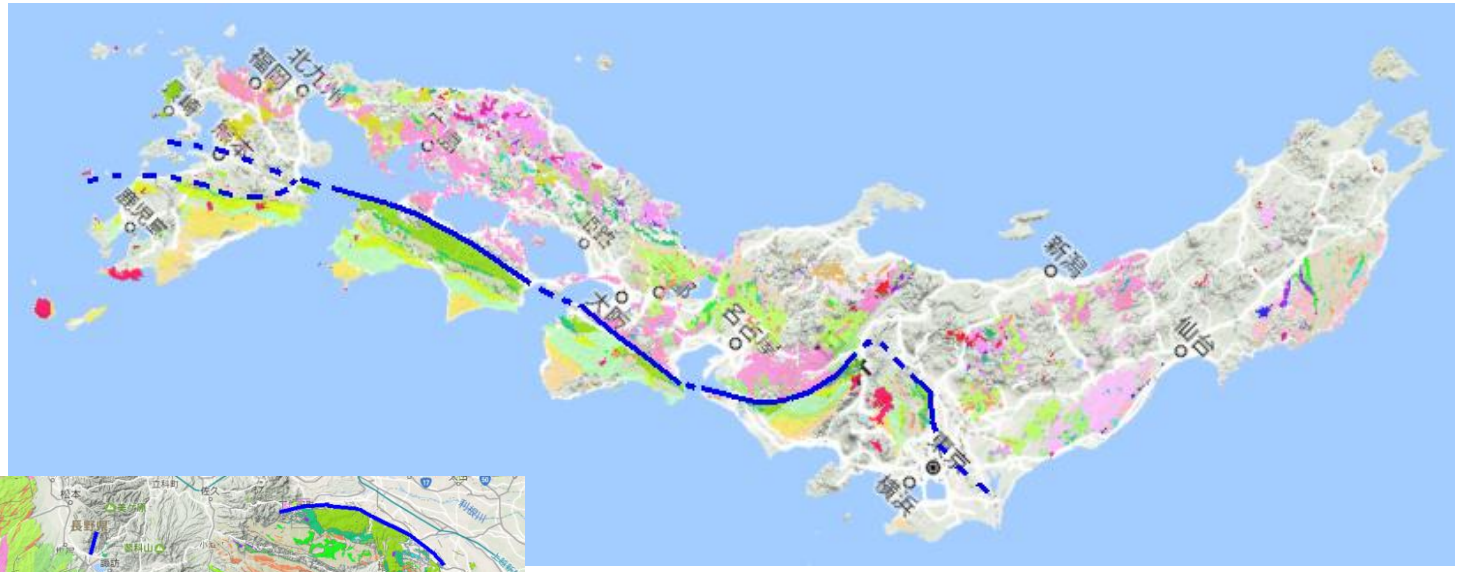
# 衝突した櫛形地塊

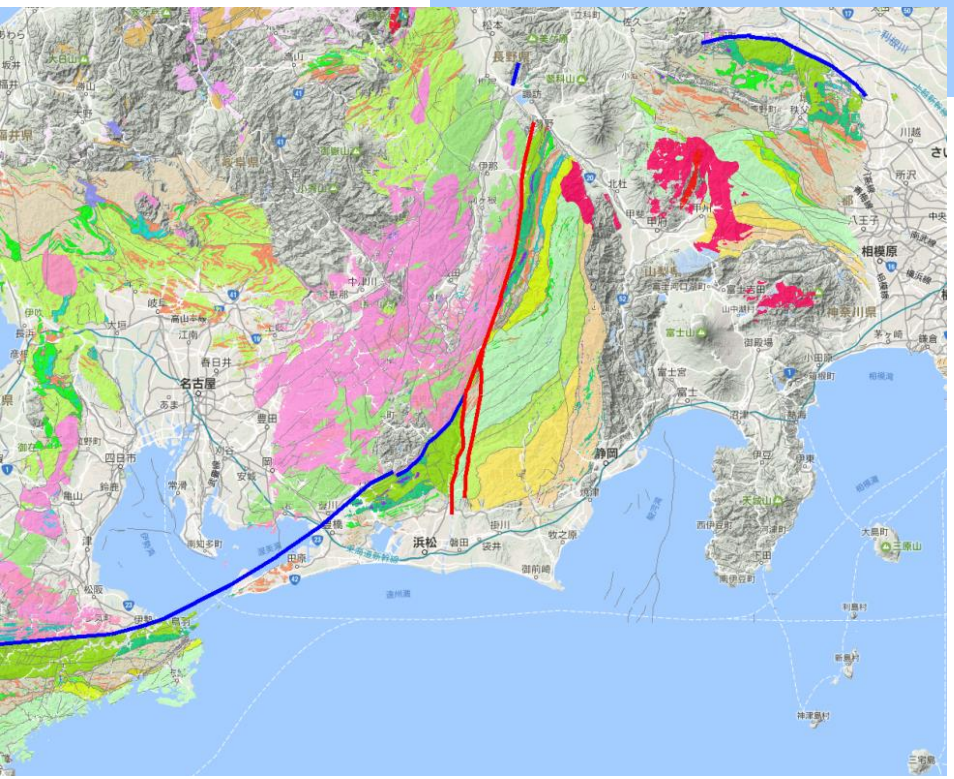
国天然記念物　糸魚川-静岡構造線早川町新倉露頭

櫛形山登山道の凝灰角礫岩転石

今の地形としての櫛形山は、「④今の地殻変動」で隆起。山麓の市之瀬断層（活断層）の断層崖。

# 衝突された本州孤は、中部～関東の部分が「ハ」の字に折れ曲がった



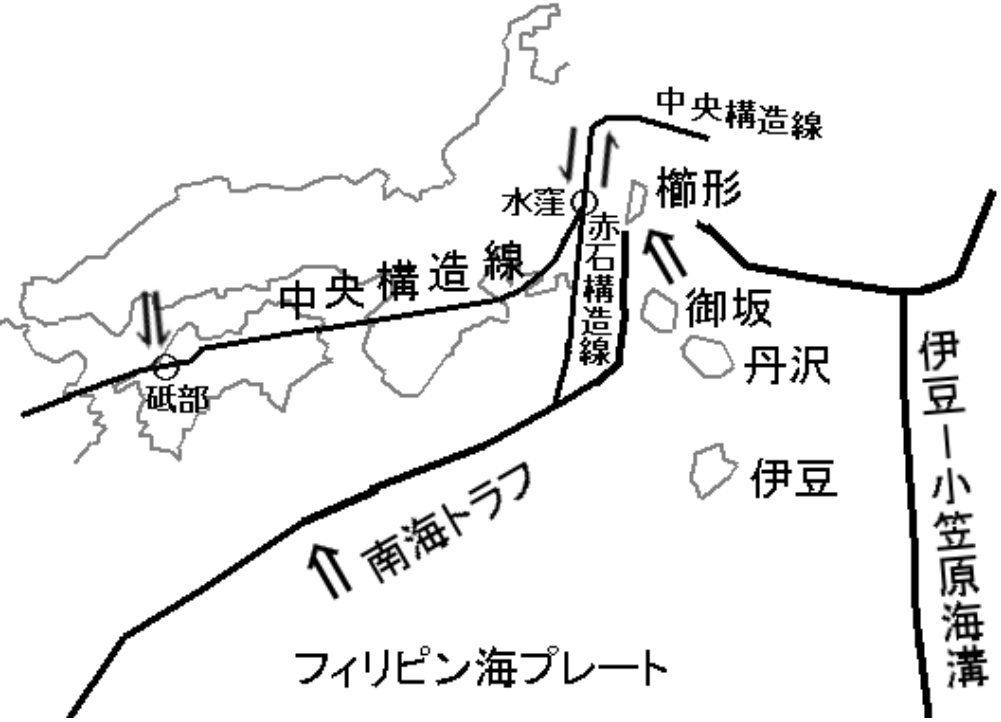

今は南アルプスになっている地域では、中央構造線と赤石構造帯が一体になり、60kmの左横ずれが生じた。

（→秋葉街道のもとになった弱線）

そのため外帯の地質構造は切られて大きくくいちがっている。遠山の一部では秩父帯が中央構造線に接している。

（→遠山の赤石）

「南アの中央構造線は赤石構造帯（松島）」「中央構造線の赤石時階の活動（高木）」




1500万年前以後、今の南アルプス地域の中央構造線と四国の中央構造線は別々の断層になった。

今の南アルプス地域の中央構造線が赤石構造帯と一体に大規模に左横ずれに動いていたころ（赤石時階）、 四国では内帯側が外帯側に押しかぶさる逆断層だった（砥部時階）。

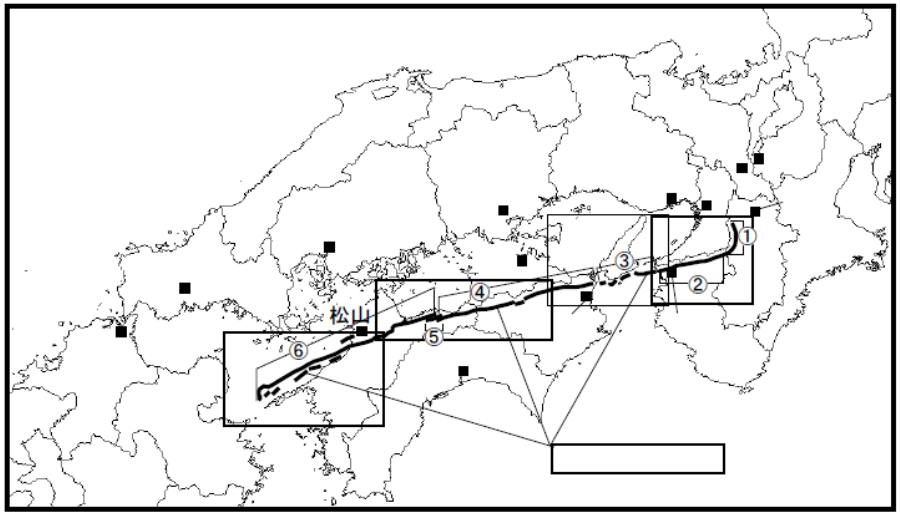
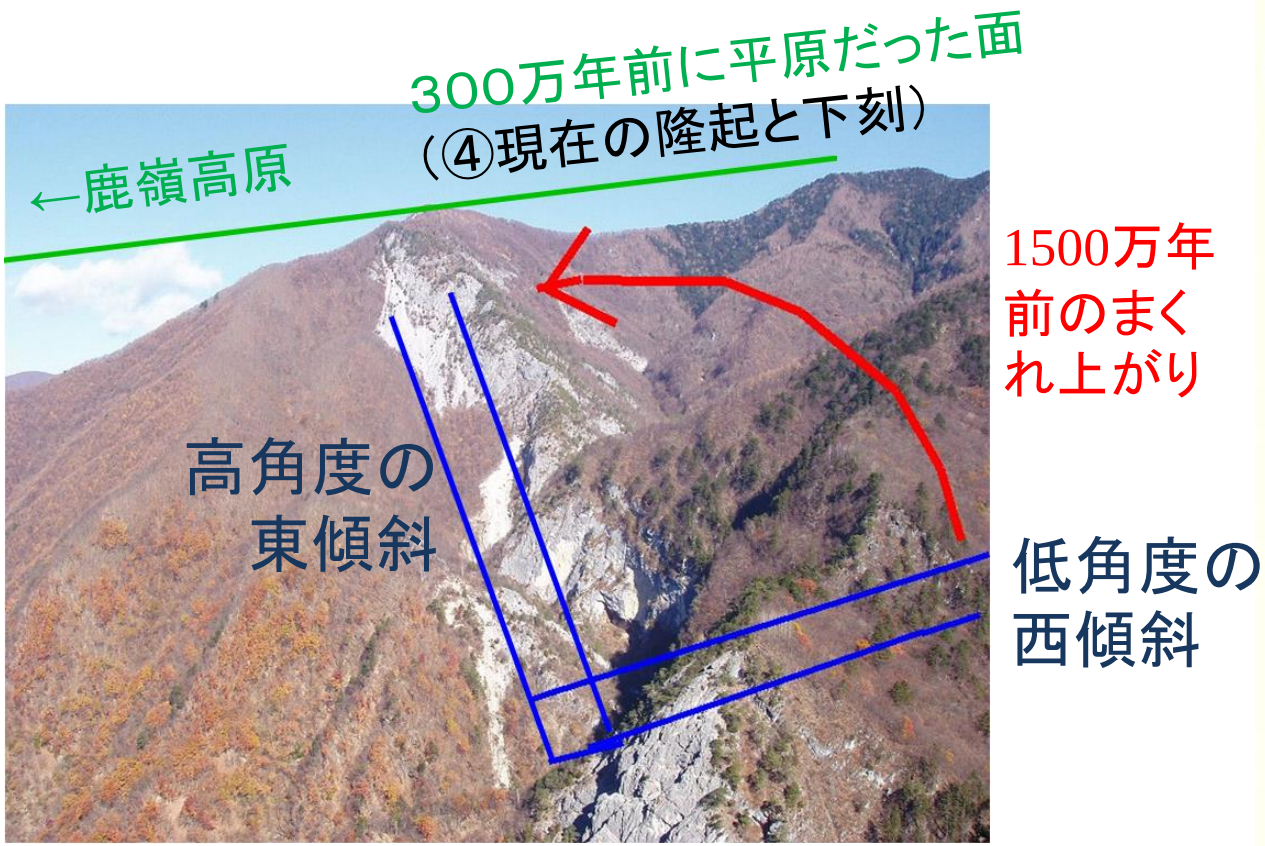



図１－１　中央構造線断層帯の概略位置図
（長方形は図２－１～図２－４の範囲）
①：金剛山地東縁　②：和泉山脈南縁　③：紀淡海峡–鳴門海峡
④：讃岐山脈南縁–石鎚山脈北縁東部　⑤：石鎚山脈北縁
⑥：石鎚山脈北縁西部–伊予灘

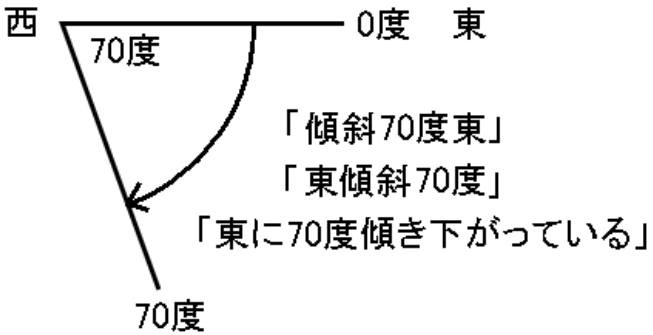
現在は、南アルプスの活断層としての中央構造線は活動度B～C級（1000年平均のずれの速さが数10cm～数cm）の右横ずれ活断層。

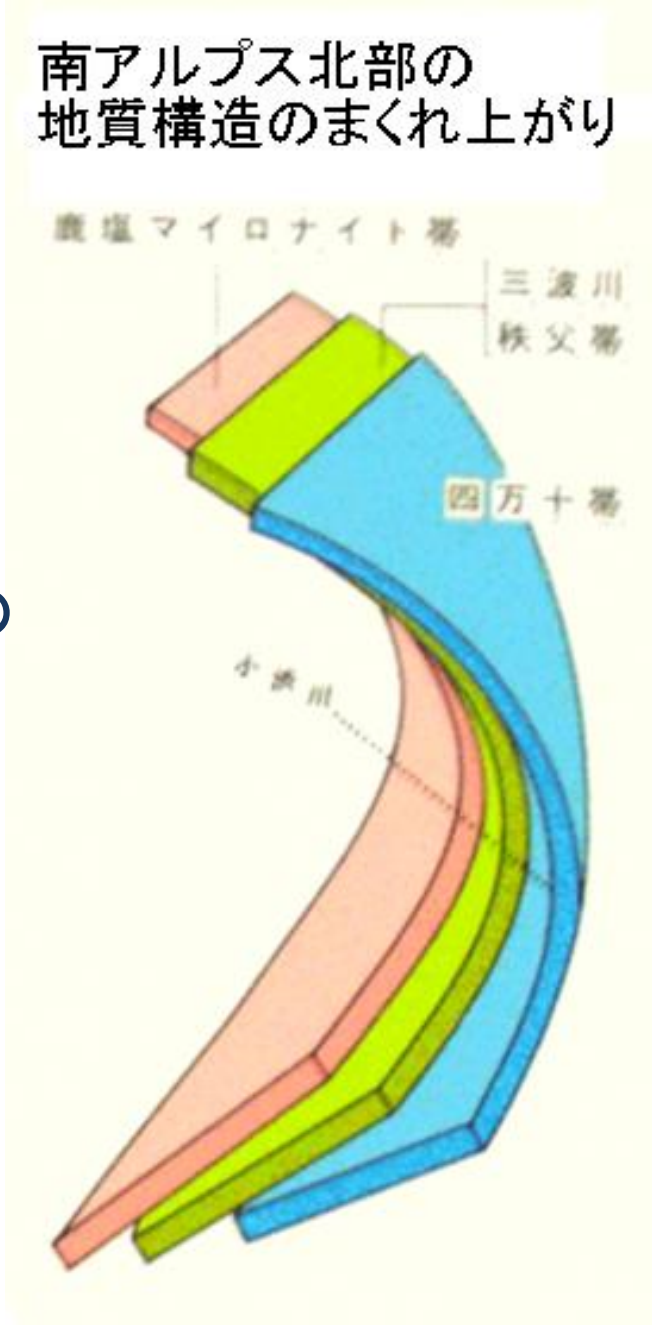
四国の活断層としての中央構造線は、活動度A級（1000年平均のずれの速さが数m）の右横ずれ活断層。

# 南アの地質帯の折れ曲がりとまくれ上がり（2000万～1500万年前）



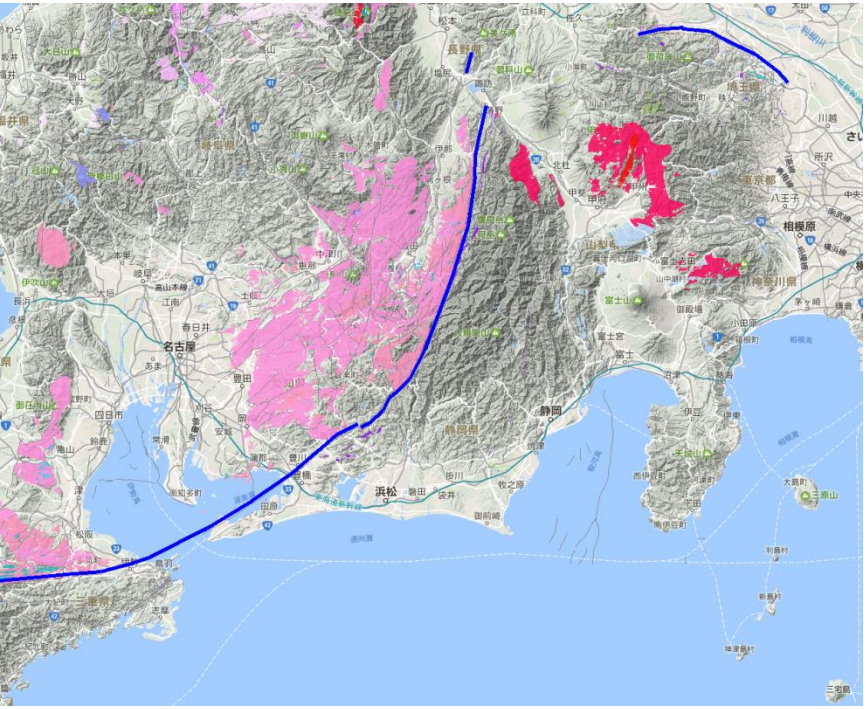

面の傾きの表し方

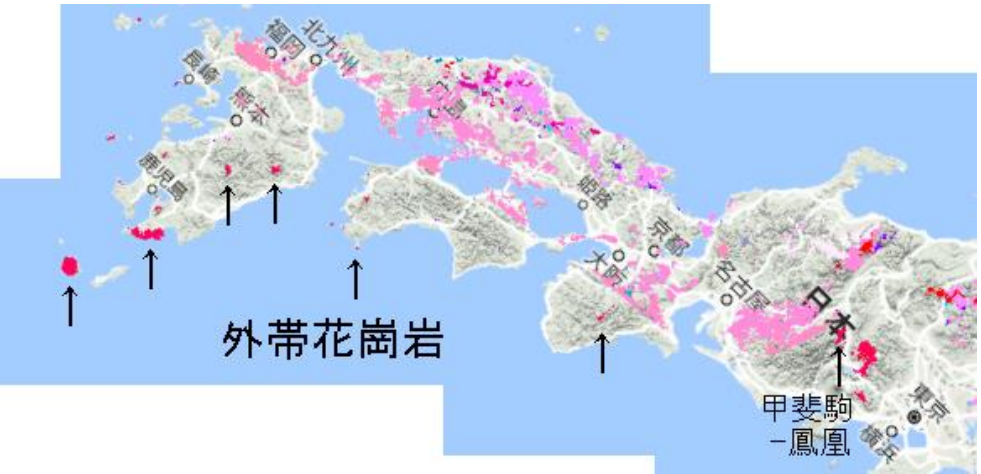


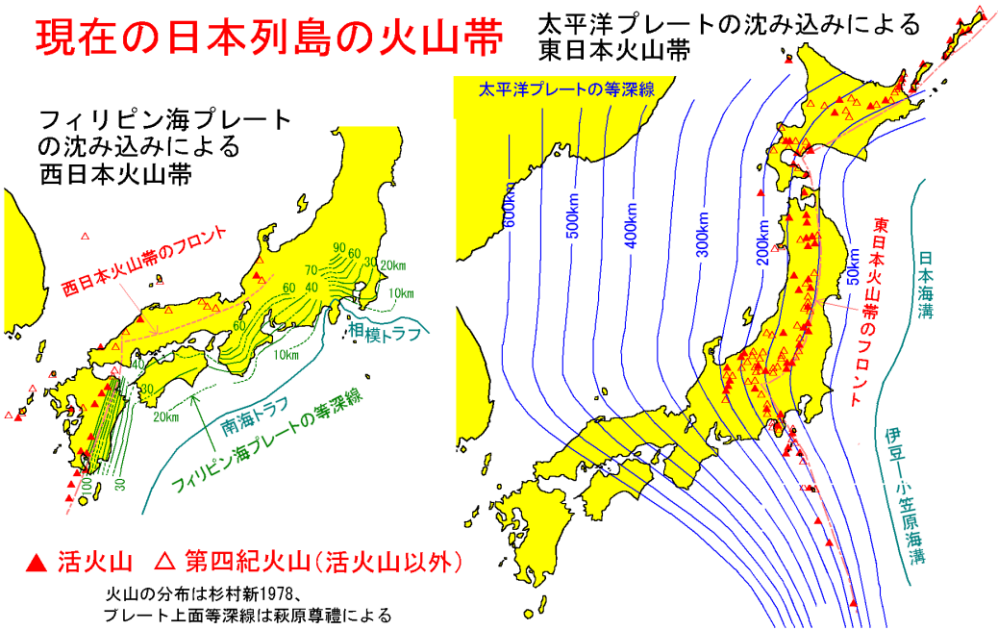
# 甲斐駒-鳳凰花こう岩

## 1400万年前に外帯に貫入




## 現在の日本列島の火山帯




1、外帯花崗岩と瀬戸内火山岩類

若く温かいフィリピン海プレートが沈み込み始めた直後、例外的にマグマの発生位置が海溝に近づき、花崗岩が外帯に貫入、火山帯が中央構造線付近まで南下した。

2、東日本火山帯？

茅野永明寺山・東山梨・笹子・丹沢などの太平洋プレートがつくっている花崗岩のなかま？

# ③日本海の拡大、櫛形地塊の衝突の時代のジオサイト

## まくれ上がり

幕岩→
まくれ上がった石灰岩体

仙塩尾根の北荒川岳
東傾斜の砂岩泥岩互層
なぜ仙丈～荒川岳の信州側が崖なのか
信州側は受け盤で急傾斜
静岡側は流れ盤で緩傾斜
（④の時代に隆起と崩壊）

まくれ上がりの折れ目だった小渋断層
（④の時代に小渋川が一直線に下刻している）

# ③日本海の拡大、櫛形地塊の衝突の時代のジオサイト

## 甲斐駒-鳳凰花崗岩

左：白亜紀の付加体が熱で焼けた駒津峰　　右：白い花崗岩の甲斐駒ヶ岳

登山道で、花崗岩が貫入した境界を見つけよう

# コメント

①②③④の時代を追って、整理しよう。

たとえば幕岩では

①大陸の時代１　2億5000万年前ごろの石灰岩が海洋プレートに載って大陸の縁まで運ばれ、大陸プレートに約2億年前に付加　ジュラ紀付加体（約2億年前）

③櫛形の衝突の時代　地質構造がまくれ上がって東傾斜に（2000～1500万年前）

④今の地殻変動の時代　隆起と戸台川の下刻で断面が露出（300万年前～現在）

たとえば溝口露頭では

①大陸の時代１　ジュラ紀～白亜紀前期付加体（2～１億5000年前）

②大陸の時代２　内帯側の花崗岩の貫入、付加体の堆積岩は高温変成で片麻岩に。外帯側の付加体の岩石は低温高圧で結晶片岩に変化（1億～6700万年前）

　中央構造線の最初の活動で内帯側の深部にあった花崗岩と片麻岩はマイロナイトに。やがて熱かった内帯側と冷たかった外帯側の岩石の間の部分が失われ、両帯が接した。マイロナイトはさらに破砕されて破砕岩に（1億～数千万年前）

③櫛形の衝突の時代　大規模な左横ずれ再活動。地質境界に岩脈が貫入（1500万年前）

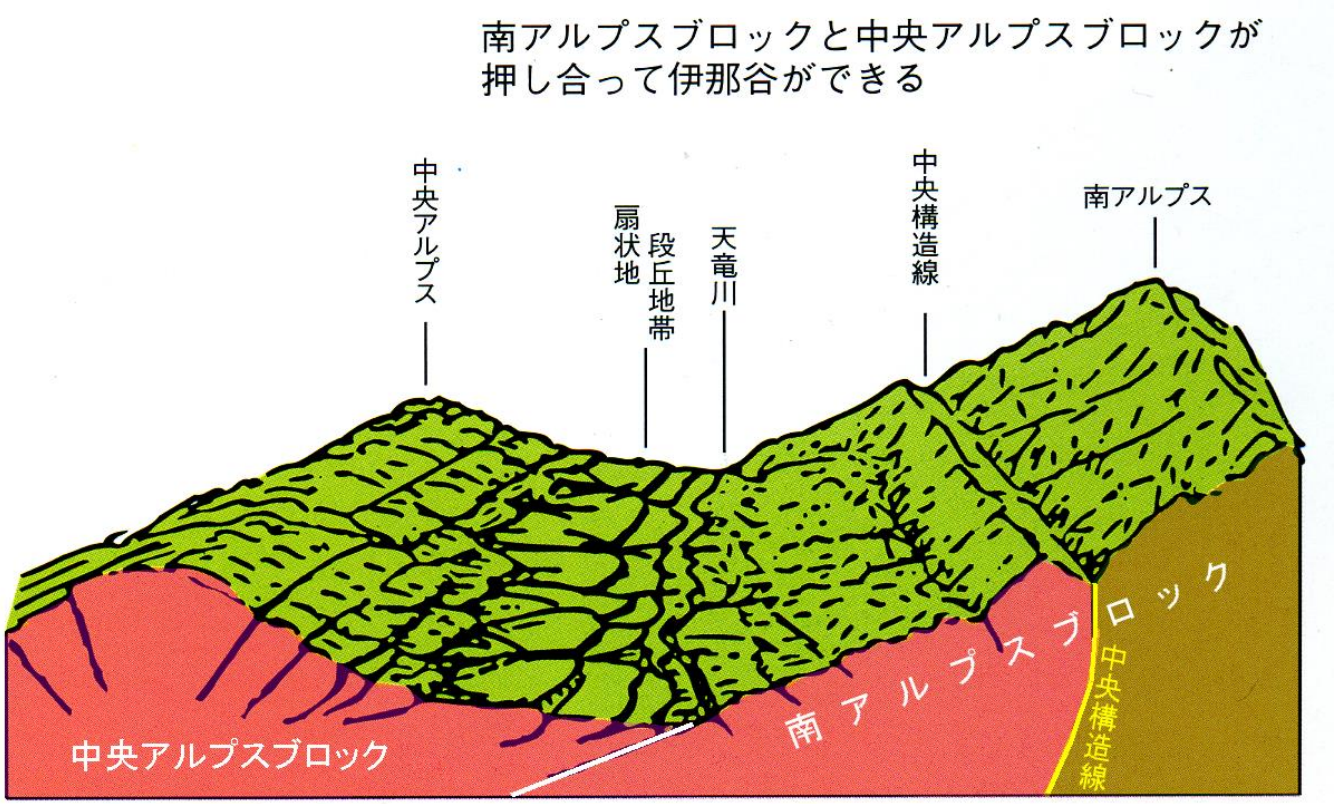
④今の地殻変動の時代　南アルプスの隆起の始まりとともに中央構造線の破砕帯を三峰川が下刻して谷が成長。非持露頭では10万年前以降の右横ずれを確認。

# ④今の地殻変動と気候変動の時代

地形としての南アルプスの隆起と弱線の下刻（300万年前～現在）

活断層としての中央構造線（現在）

氷河の拡大と縮小・・10万年周期（100万年前～現在）




中央アルプス・伊那谷・南アルプスを横切ったときの
模式的な断面図

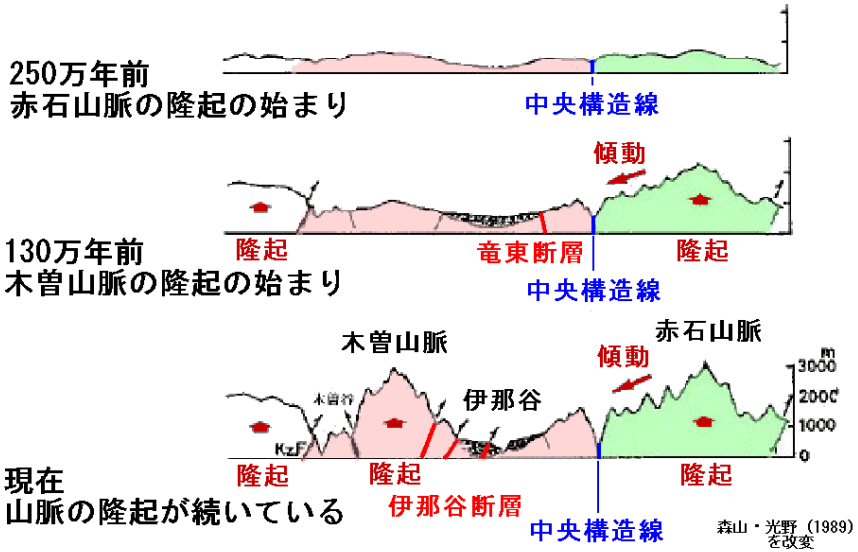
# 大地形としての南アルプス（赤石楔状地塊）

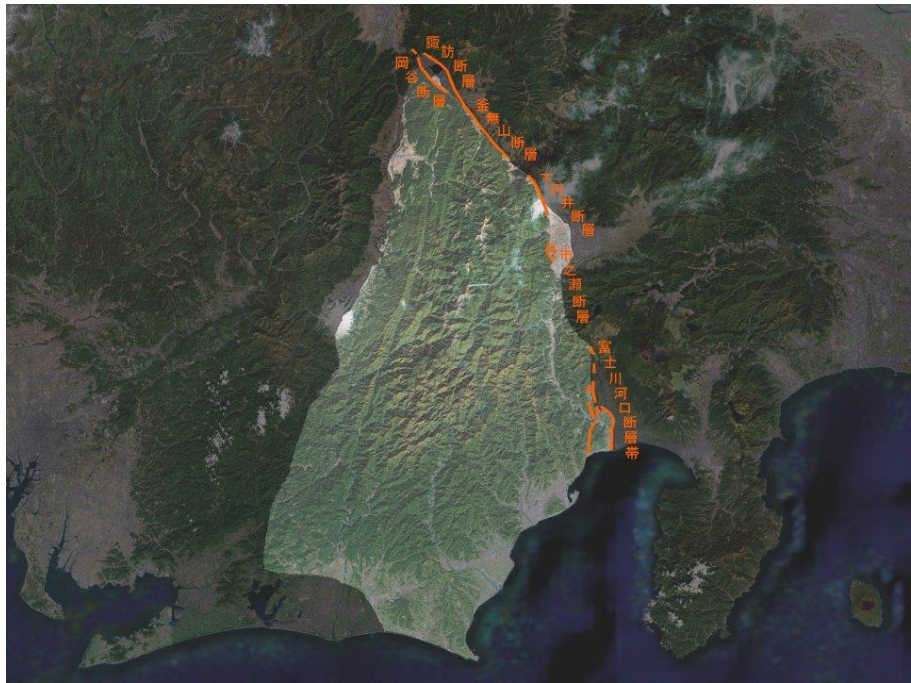
## 西縁の伊那谷（活）断層帯

## 東縁の糸魚川-静岡構造線（活）断層帯

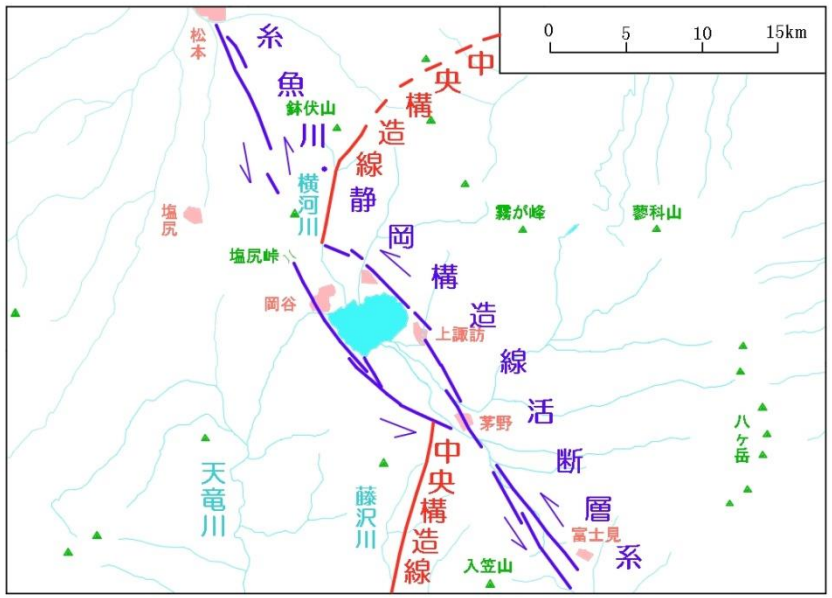
## 南アルプスと中央アルプスの隆起

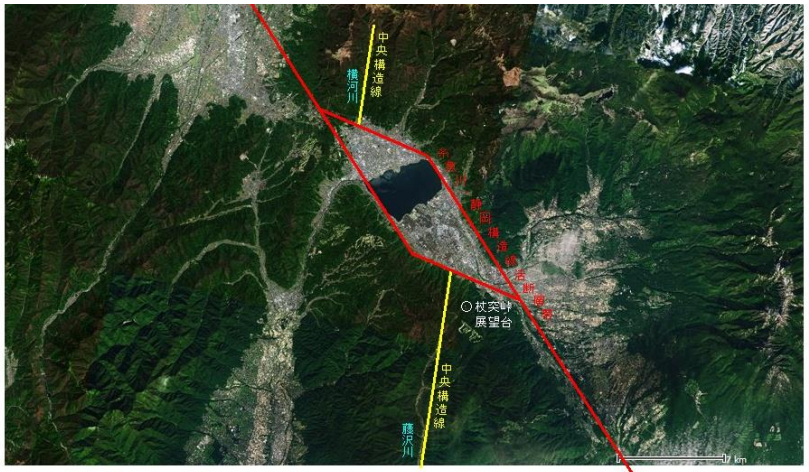
低く残った伊那谷の底を天竜川が流れている



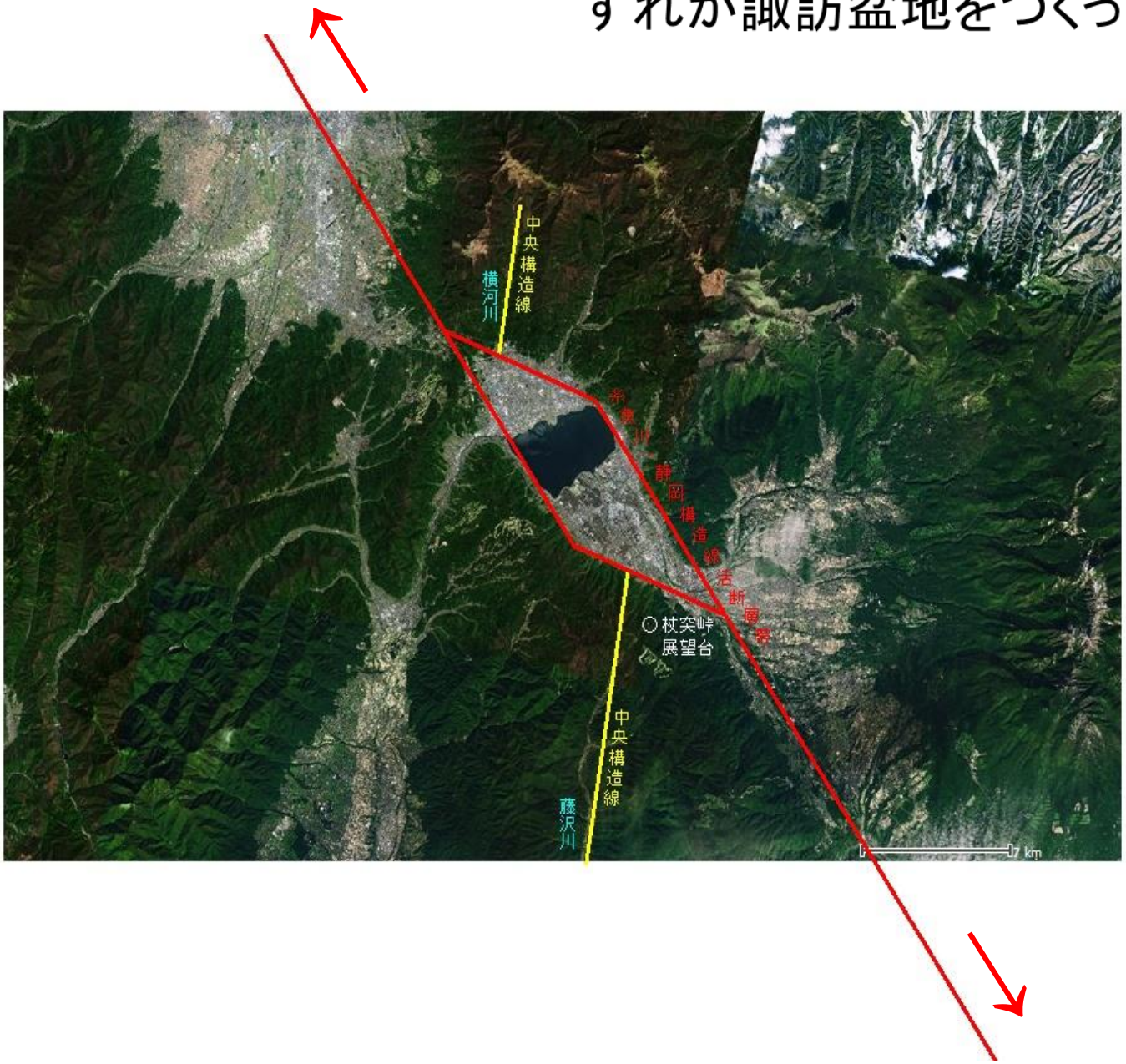
# 諏訪盆地
# 左横ずれ断層によるプルアパート盆地



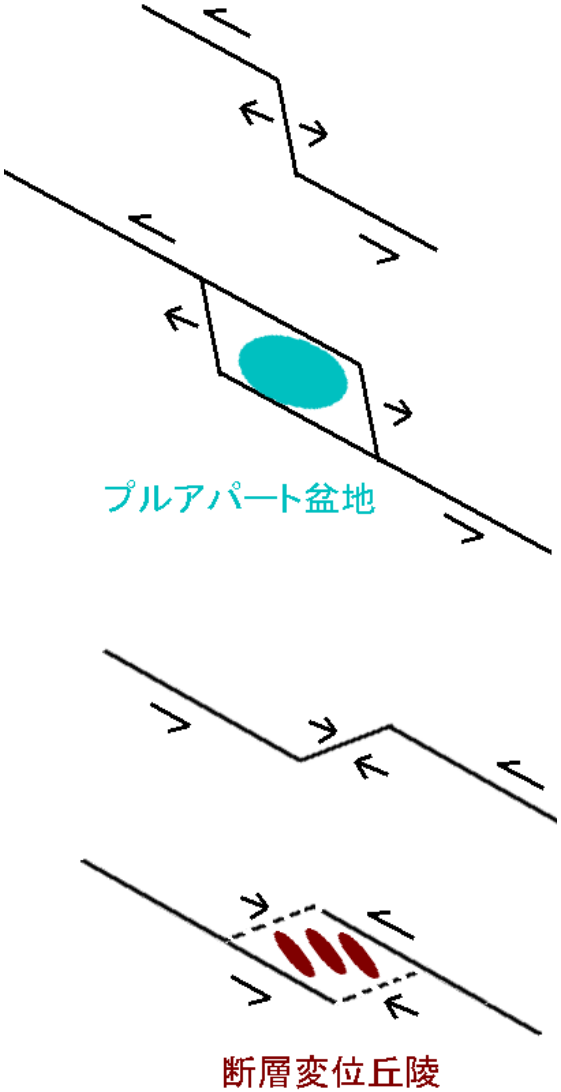

# 杖突峠展望台

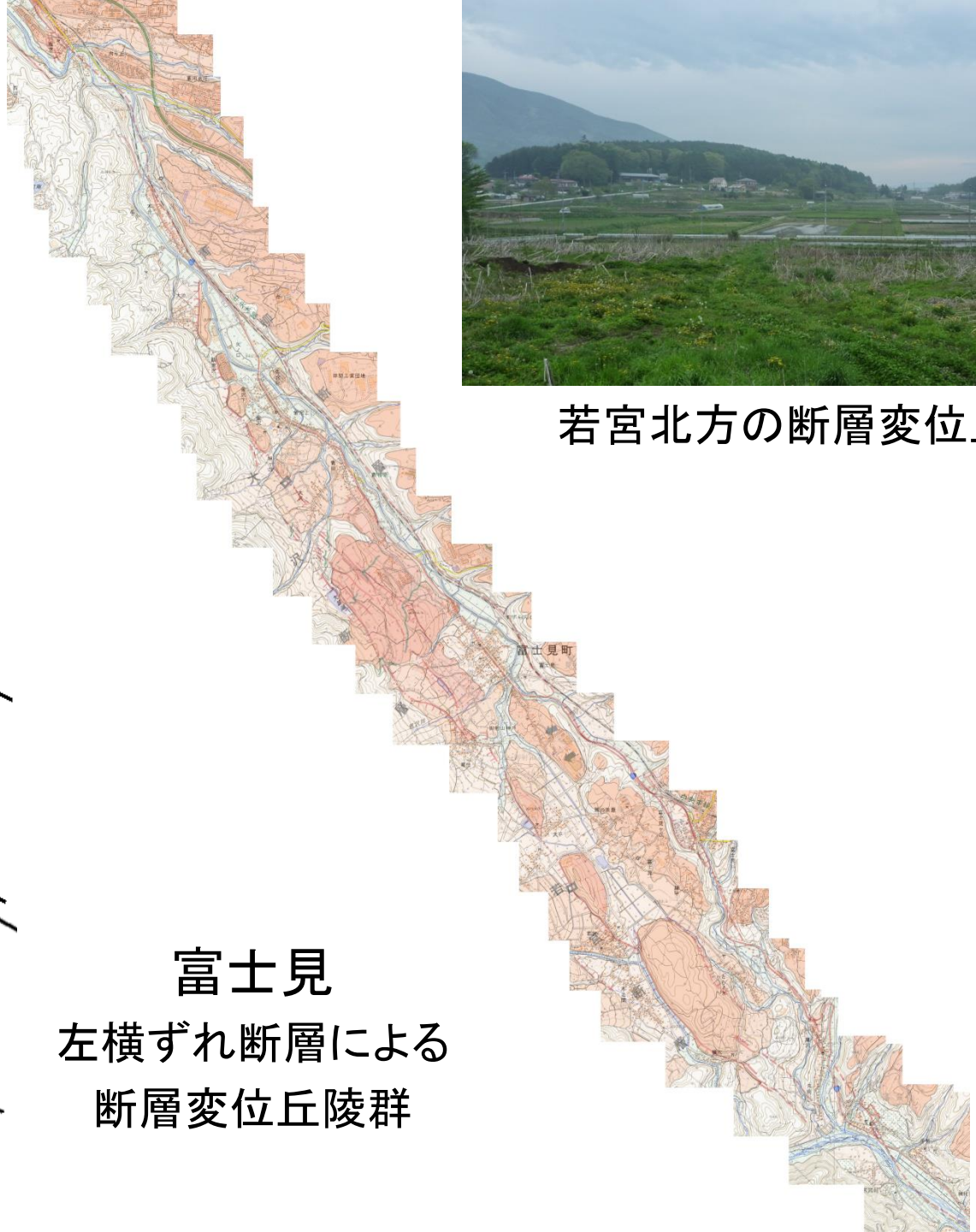
# （活断層としての）糸魚川-静岡構造線の左横ずれが諏訪盆地をつくっている



# 諏訪

左横ずれ断層による
プルアパート盆地



若宮北方の断層変位丘陵

# 富士見

左横ずれ断層による
断層変位丘陵群

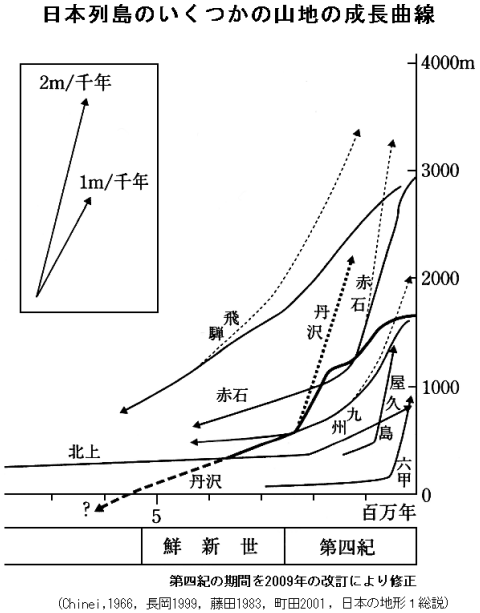
井戸尻考古館から下蔦木断層崖

穴山駅付近から下円井断層

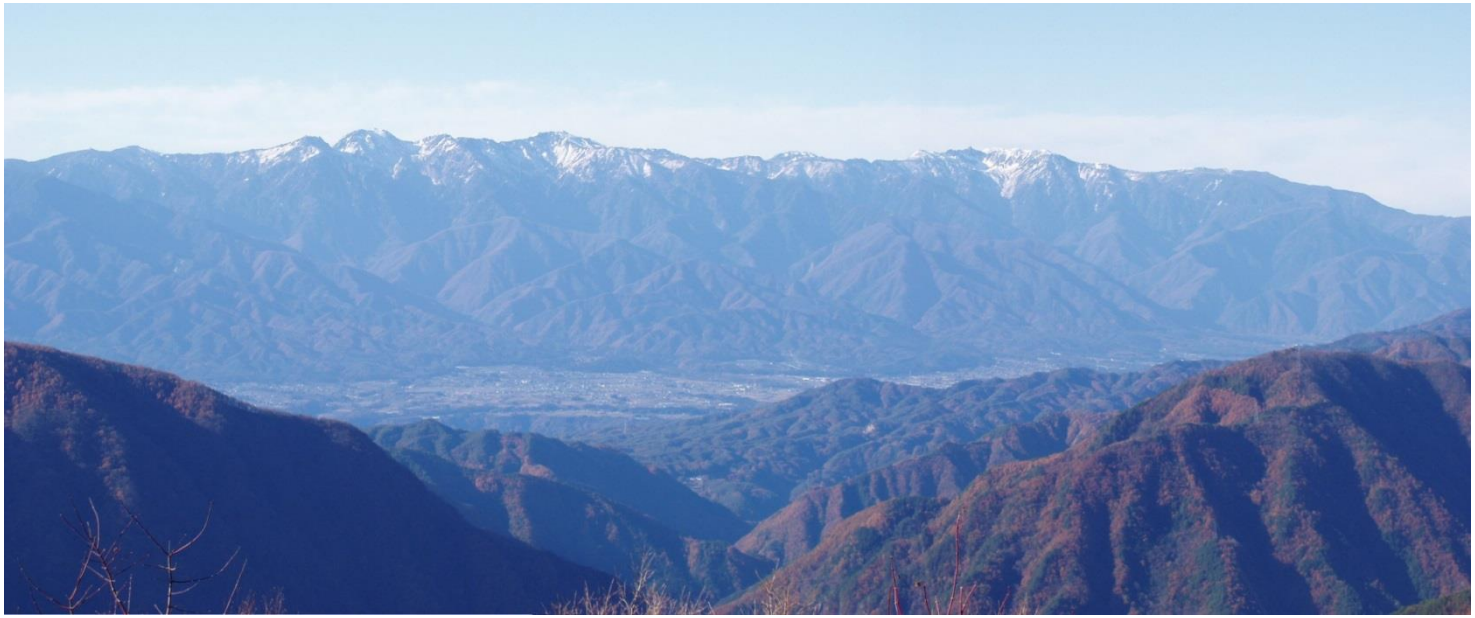
活断層としての糸魚川-静岡構造線露頭

櫛形山麓を跳ね上げている市之瀬断層
（逆向き段丘面）

# 夕立神展望台からの
# 南アルプスと
# 中央アルプス




地形学の最近の考えでは、赤石山地の主稜線は現在までの100万年間に4000m上昇し2000m侵食されたとされる。



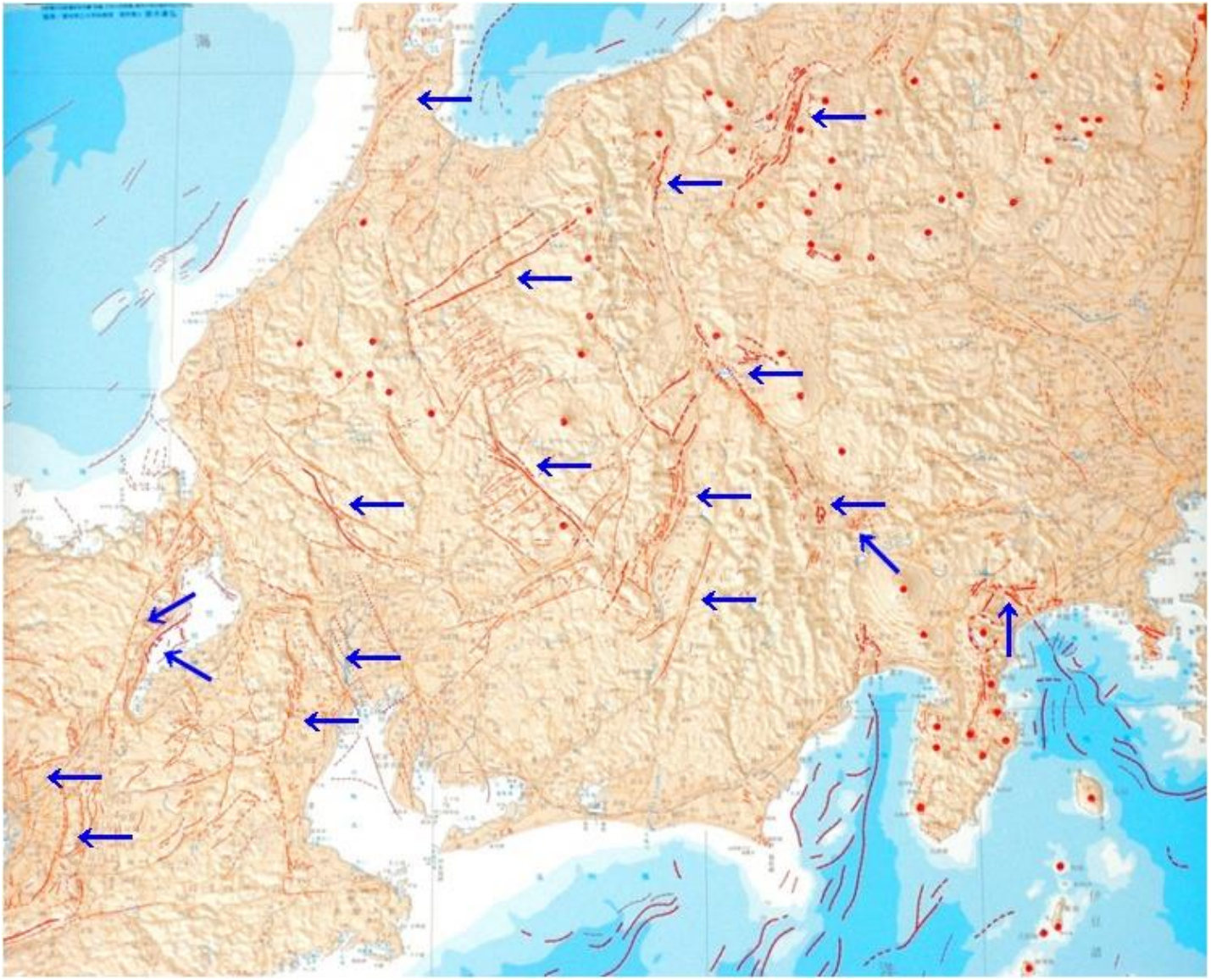
伊那谷に向かって低くなっていく支脈の稜線は、隆起する前の平原の名残り。
中央アルプスが押しかぶさっている伊那谷断層帯の田切断層と岩間断層も見える。

# 伊豆半島は南アルプスを押し上げていない！
## 伊豆半島と南アルプスの間には駿河トラフがある

# 南アルプスの隆起の原動力は日本列島の地殻にかかる東西圧縮

活断層のずれ方から、200万年間の力の向きが読み取れる

伊豆半島の衝突の直接の影響は、御坂山地の隆起まで



# ④今の地殻変動と気候変動の時代

## 活断層としての中央構造線

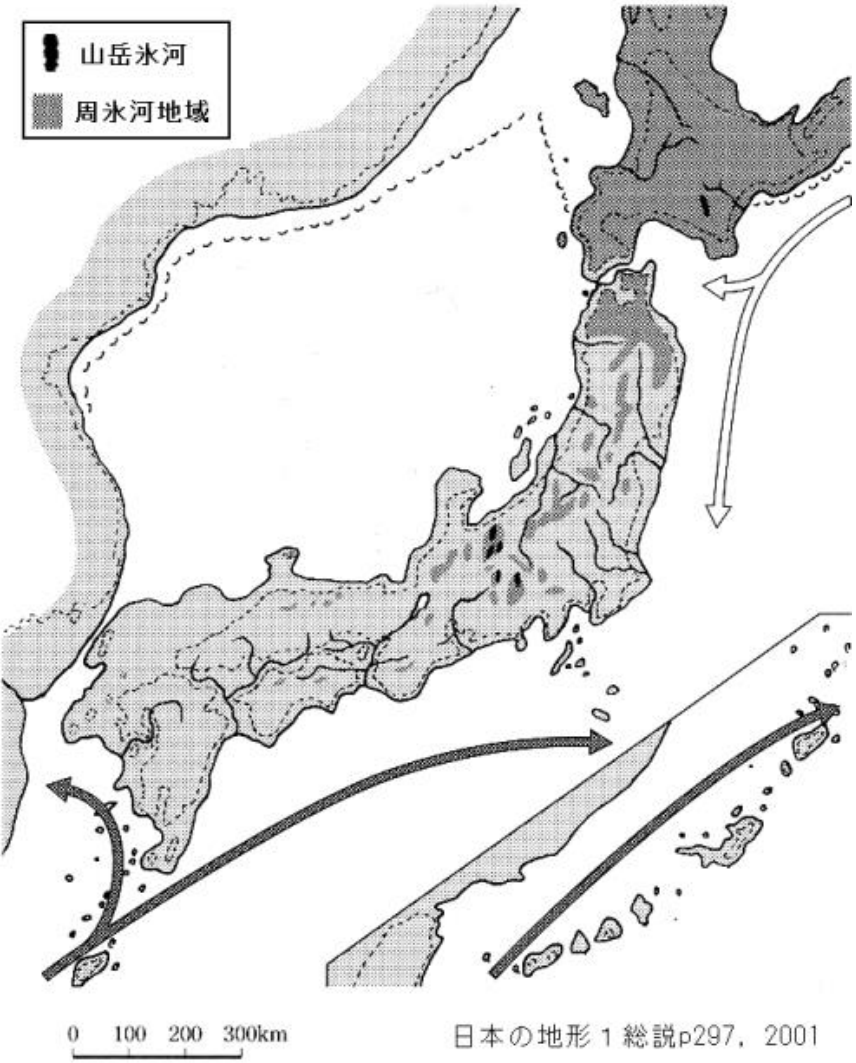
赤石傾動地塊の中の中央構造線も右横ずれ活断層
1718年に遠山地震を発生

飯田市上村程野

# ④今の地殻変動と気候変動の時代

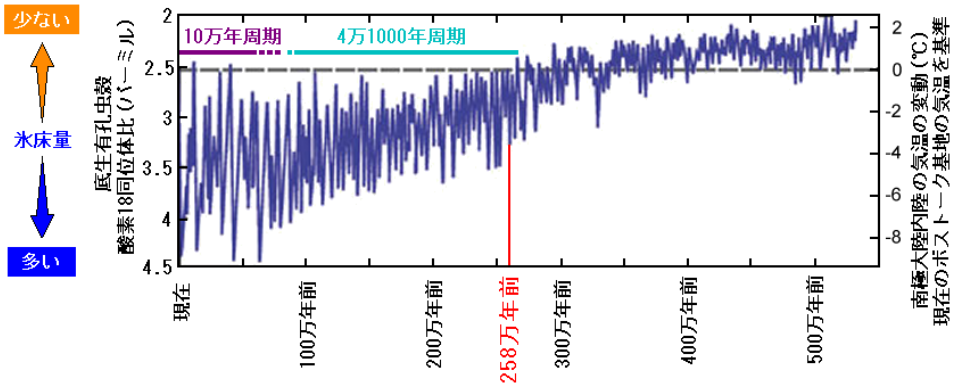
## 氷河の拡大と縮小・・10万年周期（100万年前～現在）

最終氷期（約2万年前）の海陸分布



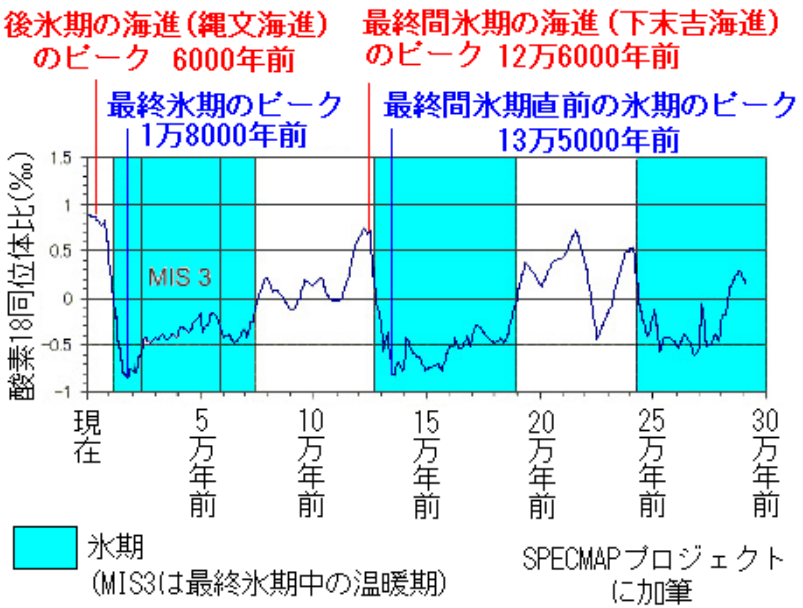

日本の地形１総説p297，2001

過去500万年間の深海底底生有孔虫化石の酸素同位体比変動曲線




（Lisiecki, and Raymo, M.E.［2005, Paleoceanography, 20, PA1003, doi:10.1029/2004PA001071］に加筆

過去30万年間の気候変動



# ④今の地殻変動と気候変動の時代

氷河の拡大と縮小・・10万年周期
（100万年前～現在）

仙水峠　かつての周氷河地帯の
凍結‐融解作用で砕かれた岩塊斜面

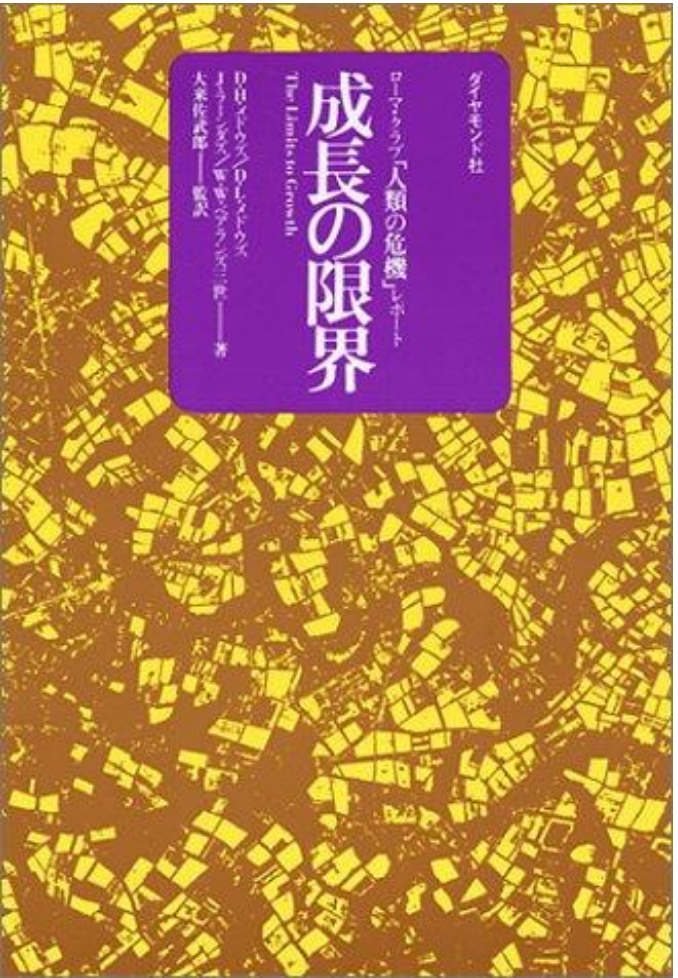
小仙丈カール

藪沢カール

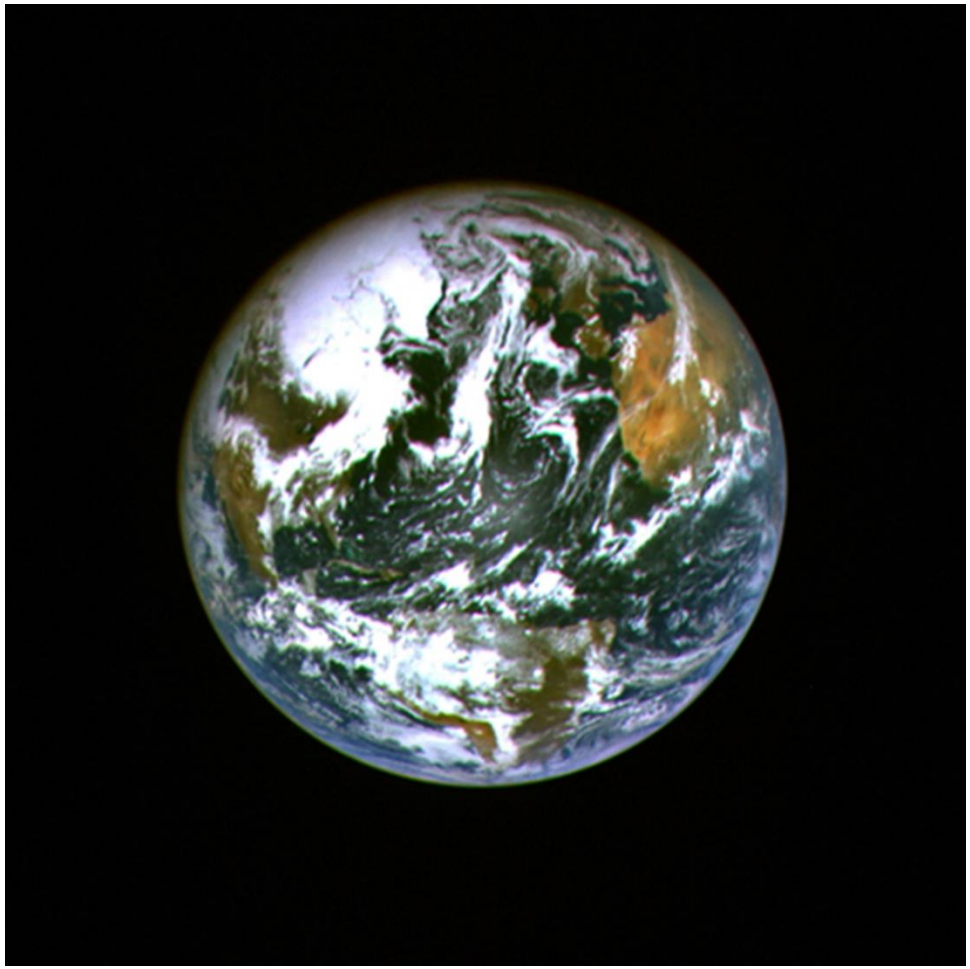
外帯文化圏？
三波川変成帯の地すべり跡の斜面に
集落が発達（長野県大鹿村上蔵）

# なぜ地球を学ぶのか

地球は有限




私たちは地球の一部
（心のありかた）



# コメント

以上、南アルプスの成り立ちを、沈み込み帯に位置する日本列島の普遍的な現象をふまえて、4つの時代に区分してみました。

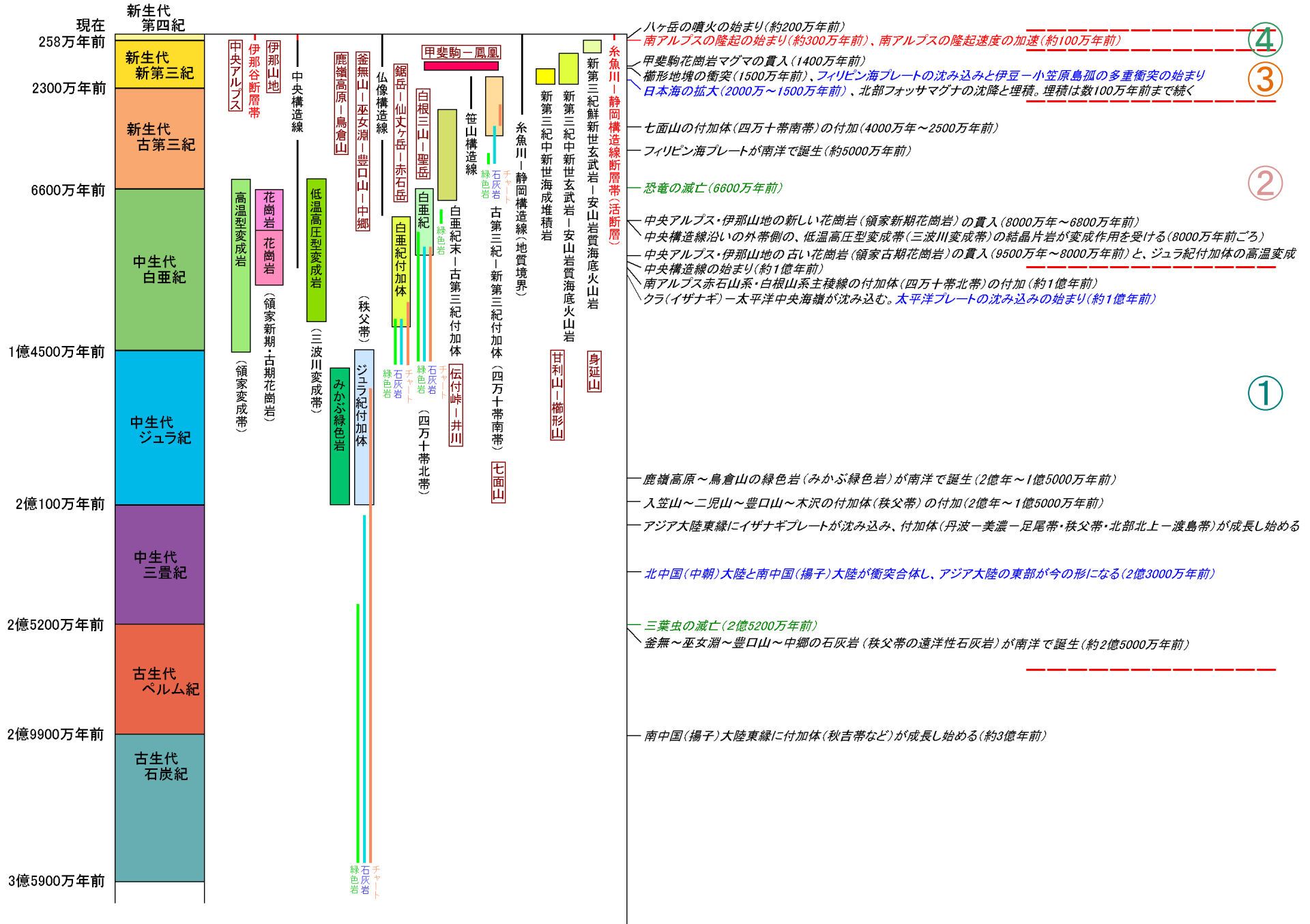
地球の基本的な営みについて知ると、南アルプスの岩石と地形の形成史も良く分かると思います。次の入門書をおすすめします。

『図解プレートテクトニクス入門-なぜ動くのか？原理から学ぶ地球のからくり』、木村学・大木勇人、講談社ブルーバックスB1834、¥860+税

なお、アンモナイト化石を含む白亜紀の戸台層、古生代の青崩峠花崗岩などは、断層で挟み込まれた大陸の破片と考えられます。「①または②の大陸の時代」に含めるべきですが、ここでは今後の課題とします。

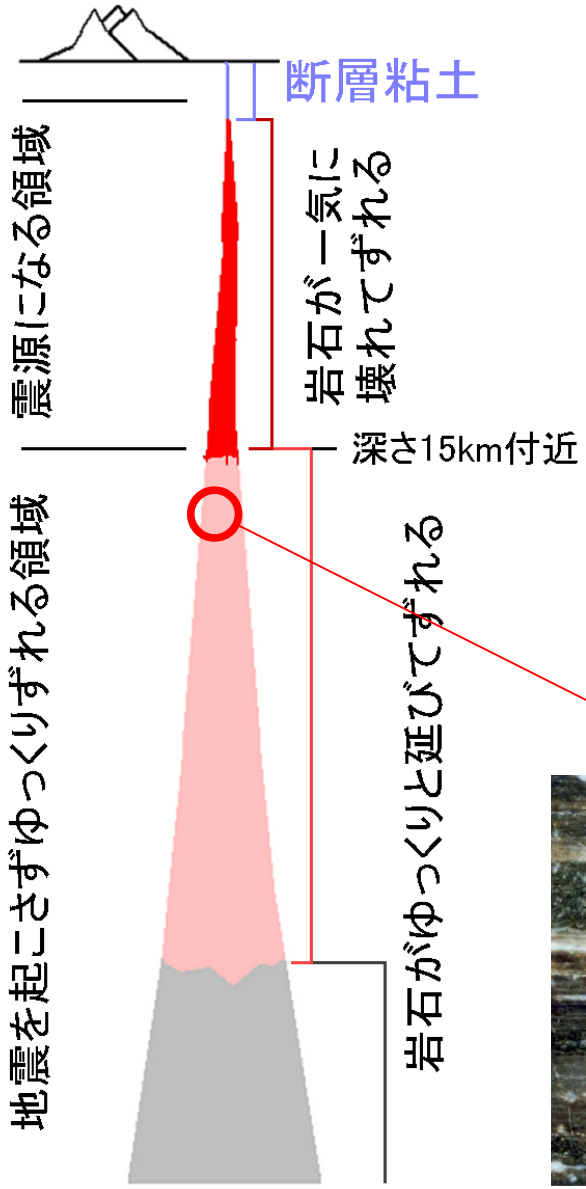
また、遠山の和田層と遠木沢層、守屋山をとりまく守屋層は、「③日本海の拡大と櫛形の衝突の時代」に、大陸プレート上に広がった海域に堆積した地層です。その後の変動で侵食され失われた残りです。これらについても今後の課題とします。

次に、南アルプスの岩石の年代、大陸地殻にできる断層帯の断面、北部フォッサマグナ（日本海の拡大時に本州の折れ目になって沈降した地帯）、南部フォッサマグナ（伊豆-小笠原の地殻の多重衝突帯）のスライドを載せておきます。ご参照ください。


新生代
第四紀
現在
258万年前
新生代
新第三紀
2300万年前
新生代
古第三紀
6600万年前
中生代
白亜紀
1億4500万年前
中生代
ジュラ紀
2億100万年前
中生代
三畳紀
2億5200万年前
古生代
ペルム紀
2億9900万年前
古生代
石炭紀
3億5900万年前
伊那山地
中央アルプス
伊那谷断層帯
中央構造線
高温型変成岩
（領家変成帯）
花崗岩
花崗岩
（領家新期・古期花崗岩）
低温高圧型変成岩
（三波川変成帯）
鹿嶺高原－鳥倉山
釜無山－巫女淵－豊口山－中郷
（秩父帯）
ジュラ紀付加体
みかぶ緑色岩
仏像構造線
鋸岳－仙丈ヶ岳－赤石岳
白亜紀付加体
石灰岩
チャート
緑色岩
甲斐駒－鳳凰
白根三山－聖岳
白亜紀
（四万十帯北帯）
笹山構造線
白亜紀末－古第三紀付加体
伝付峠－井川
七面山
古第三紀－新第三紀付加体（四万十帯南帯）
糸魚川－静岡構造線（地質境界）
新第三紀中新世海成堆積岩
新第三紀中新世玄武岩－安山岩質海底火山岩
甘利山－櫛形山
新第三紀鮮新世玄武岩－安山岩質海底火山岩
身延山
糸魚川－静岡構造線断層帯（活断層）
八ヶ岳の噴火の始まり（約200万年前）
南アルプスの隆起の始まり（約300万年前）、南アルプスの隆起速度の加速（約100万年前）
④
甲斐駒花崗岩マグマの貫入（1400万年前）
櫛形地塊の衝突（1500万年前）、フィリピン海プレートの沈み込みと伊豆－小笠原島孤の多重衝突の始まり
日本海の拡大（2000万～1500万年前）、北部フォッサマグナの沈降と埋積。埋積は数100万年前まで続く
③
七面山の付加体（四万十帯南帯）の付加（4000万年～2500万年前）
フィリピン海プレートが南洋で誕生（約5000万年前）
恐竜の滅亡（6600万年前）
②
中央アルプス・伊那山地の新しい花崗岩（領家新期花崗岩）の貫入（8000万年～6800万年前）
中央構造線沿いの外帯側の、低温高圧型変成帯（三波川変成帯）の結晶片岩が変成作用を受ける（8000万年前ごろ）
中央アルプス・伊那山地の古い花崗岩（領家古期花崗岩）の貫入（9500万年～8000万年前）と、ジュラ紀付加体の高温変成
中央構造線の始まり（約1億年前）
南アルプス赤石山系・白根山系主稜線の付加体（四万十帯北帯）の付加（約1億年前）
クラ（イザナギ）－太平洋中央海嶺が沈み込む。太平洋プレートの沈み込みの始まり（約1億年前）
①
鹿嶺高原～鳥倉山の緑色岩（みかぶ緑色岩）が南洋で誕生（2億年～1億5000万年前）
入笠山～二児山～豊口山～木沢の付加体（秩父帯）の付加（2億年～1億5000万年前）
アジア大陸東縁にイザナギプレートが沈み込み、付加体（丹波－美濃－足尾帯・秩父帯・北部北上－渡島帯）が成長し始める
北中国（中朝）大陸と南中国（揚子）大陸が衝突合体し、アジア大陸の東部が今の形になる（2億3000万年前）
三葉虫の滅亡（2億5200万年前）
釜無～巫女淵～豊口山～中郷の石灰岩（秩父帯の遠洋性石灰岩）が南洋で誕生（約2億5000万年前）
南中国（揚子）大陸東縁に付加体（秋吉帯など）が成長し始める（約3億年前）

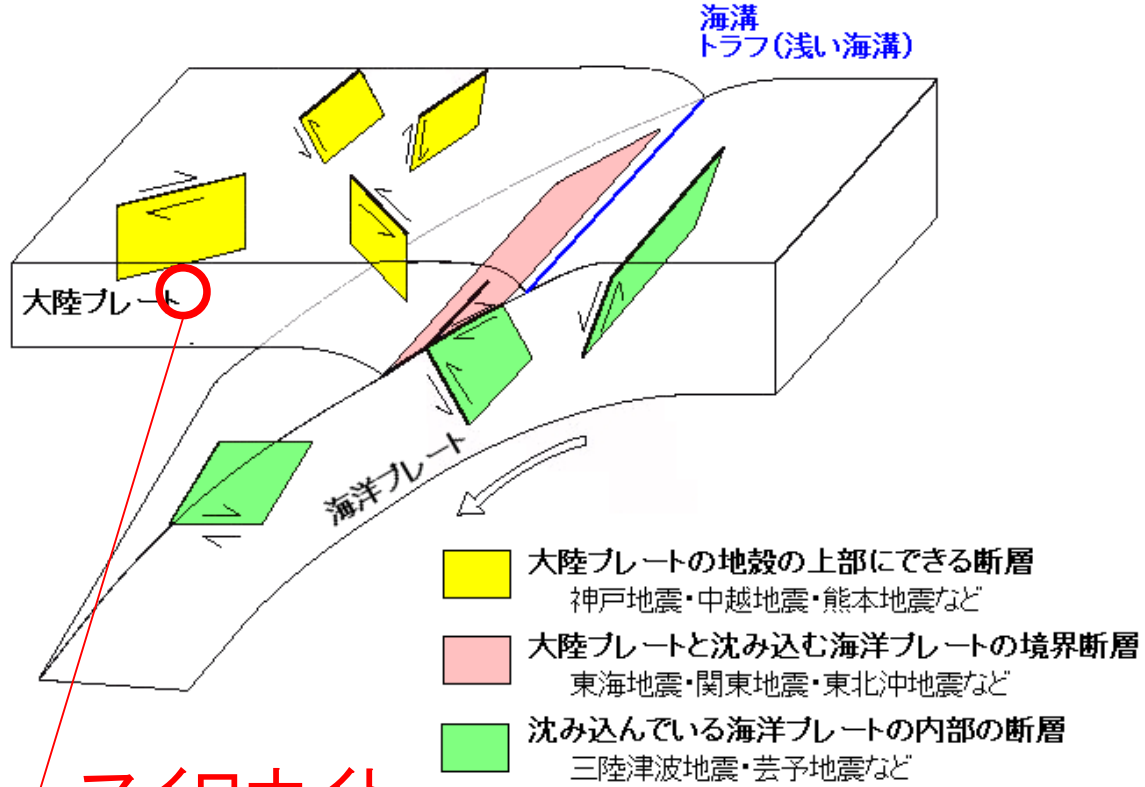
# 大陸地殻の断層の断面

ー地震を発生しない深部を含むー

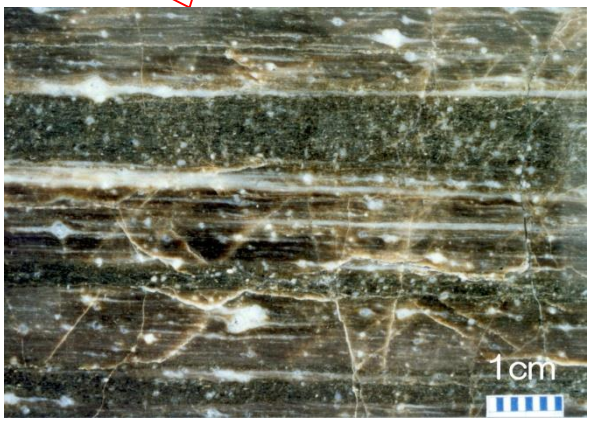



After Passchier and Trouw, 1996

## 日本列島などの海洋プレート沈み込み帯で地震を起こす断層ができる場所




## マイロナイト



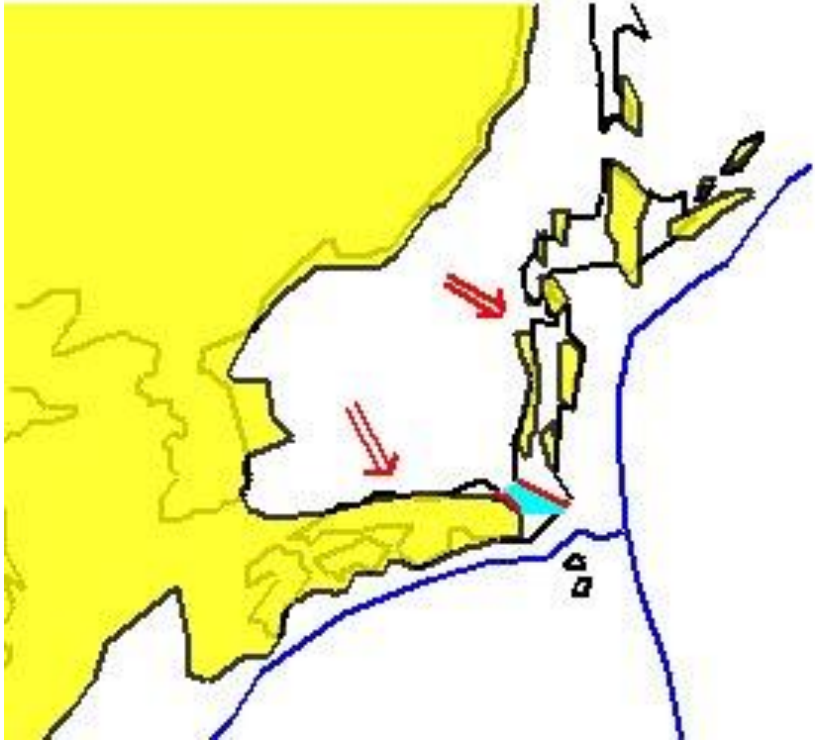
# 北部フォッサマグナ（フォッサマグナ＝大きな溝）

日本海が拡大した時に本州の折れ目になり、地殻が薄くなり数1000m沈降した。西縁は糸魚川-静岡構造線の北部区間でフォッサマグナ側がずり落ちた断層。東縁の断層は関東平野の下に埋まっている。柏崎-千葉構造線は仮説の一つ。

1500万年前にこの変動は終わり、海は信州から新潟へしだいに埋まっていった。

今の変動で隆起している場所でも2000万年前より新しい海底の地層に山頂まで覆われている。クジラの化石などがみつかる。

日本海の拡大(2000万年前～1500万年前)
北部フォッサマグナ地域の沈降と埋積

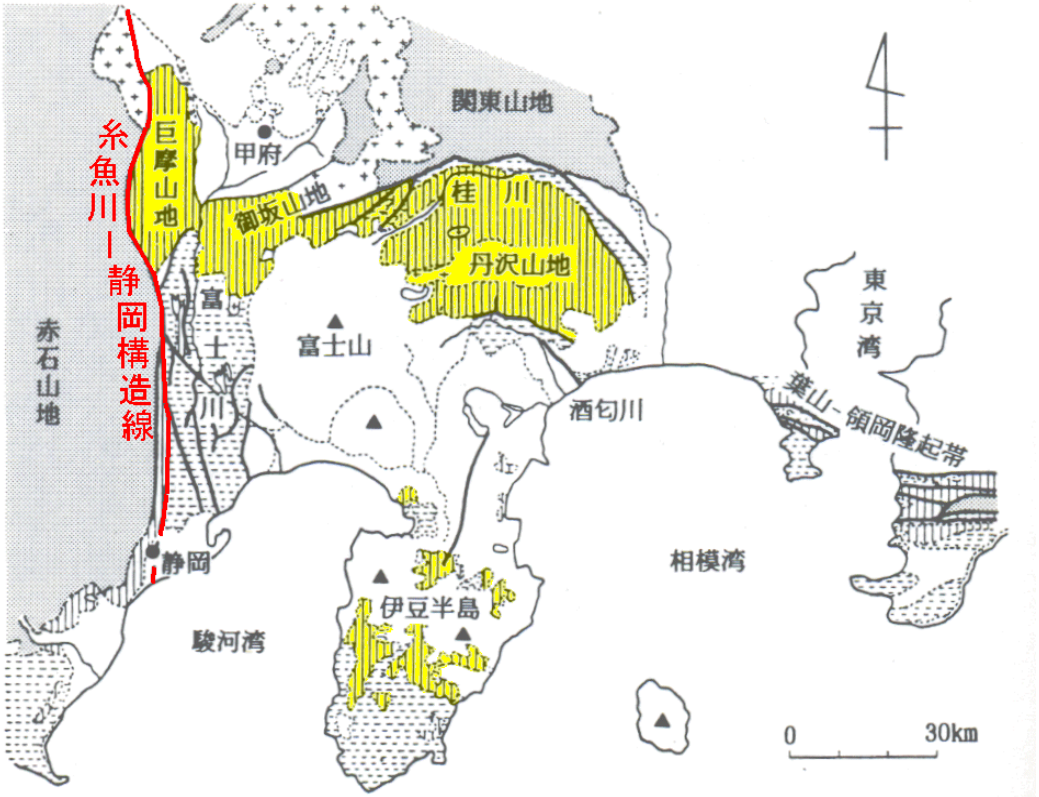


# 南部フォッサマグナ

フィリピン海プレート上の「ミニ大陸」の伊豆-小笠原列島は沈み込めずに本州に衝突している。

かつて衝突し今は本州側の一部になった櫛形・御坂・丹沢地塊と衝突中の伊豆地塊、まわりの海底の堆積物からなる地帯が南部フォッサマグナ。

西縁は「地質境界としての糸魚川-静岡構造線」の南部区間（早川～静岡市内）。今の衝突境界は御殿場線付近。



杉村新ほか神奈川県立博物館編『南の海からきた丹沢』
p73, 図3･3南部フォッサマグナ地域のおもな新第三紀層, 有隣新書1991