

大鹿村の中央構造線安康露頭(国天然記念物)



構造線は地質の境界です

「構造線:構造単元を区画する大規模な断層」松井愈、地学事典1996



恐竜がいた中生代白亜紀後期(1億年～6600万年前)の、
同じ時代で、でき方が異なる岩石が接しています。

浅い割に高温の場所でできた岩石

深い割に低温の場所でできた岩石



花崗岩



泥質(黒色)片岩



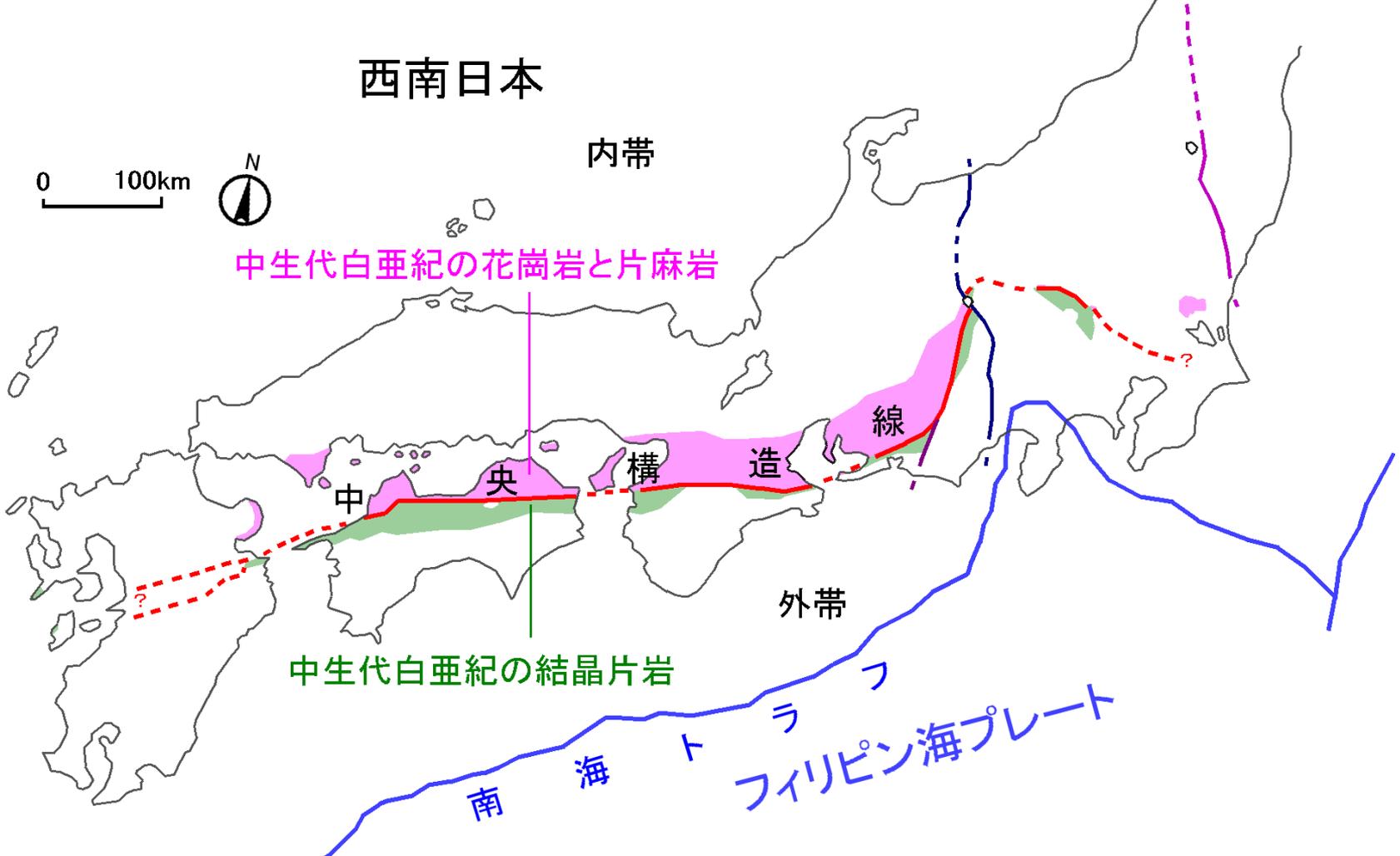
片麻岩



緑色片岩

中央構造線は中生代に、アジア大陸の中に海溝と平行にできた断層です。中央構造線の海溝側を「外帯」、内陸側を「内帯」といいます。

中生代の岩石を見ると、関東～九州の中央構造線の両側に、それぞれ同じ岩石が続いています。ただし、新しい地層や火山におおわれている場所では、中央構造線も両側の岩石も地表では見えません。



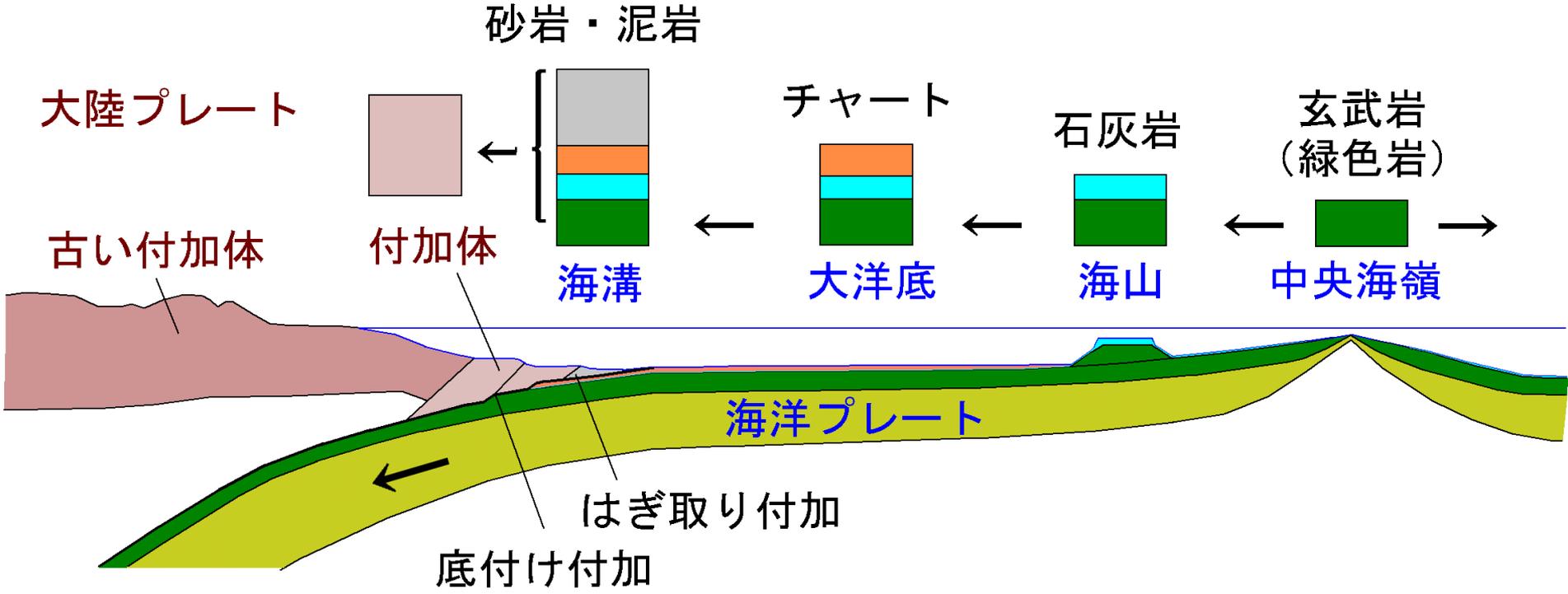
日本列島の土台は、海洋プレートが運んできた「付加体」が、アジア大陸の縁に成長してできました。

外帯側の南アルプスは、約2億年～数千万年前にできた付加体の岩石でできています。

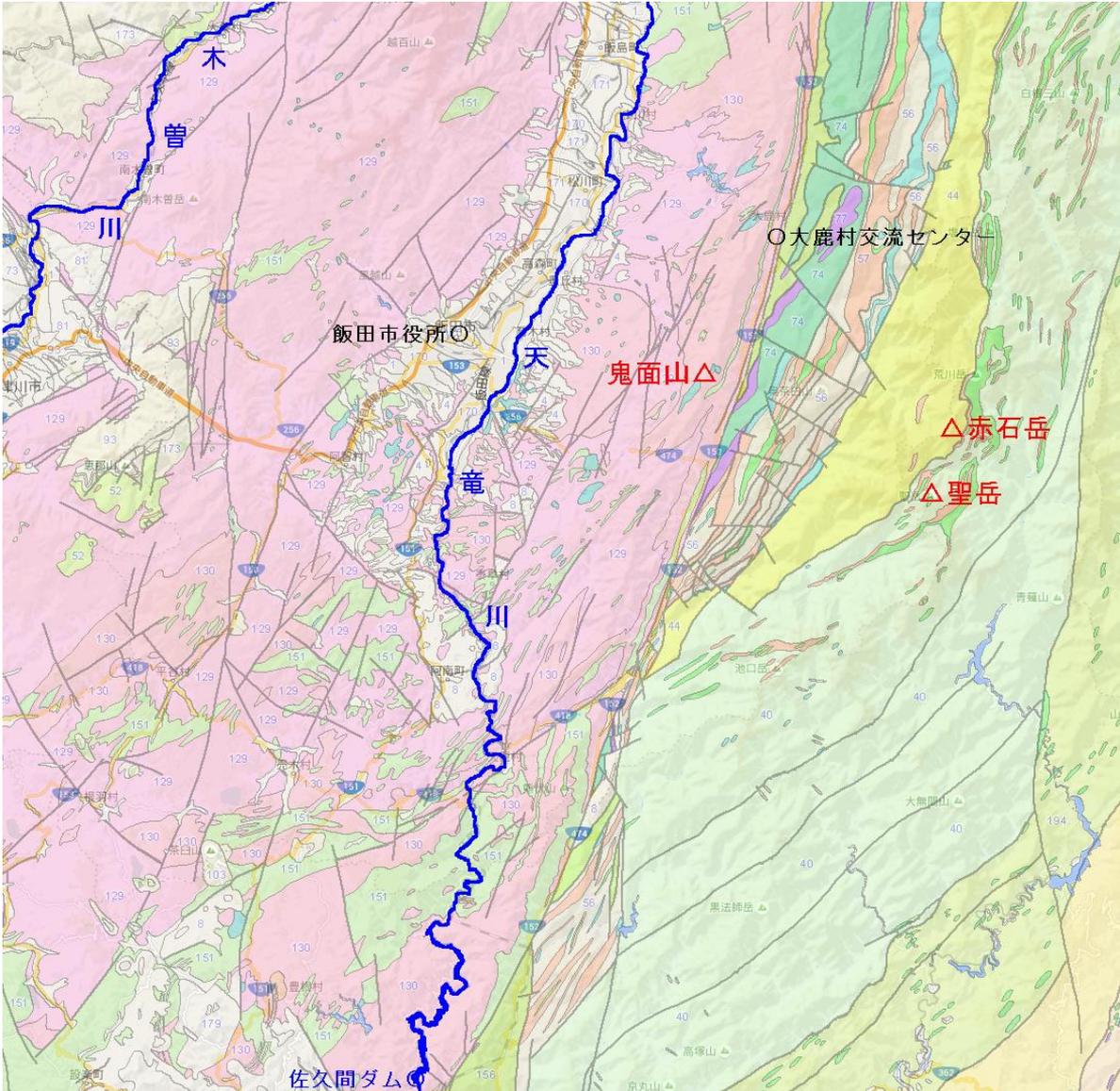


海溝堆積物

遠洋性岩石



地質図を見ると、内帯側で中央構造線に接している白亜紀後期の花崗岩(ピンク)や片麻岩(草色)は、木曾川付近まで分布しています。中央アルプスも伊那山地も岩石は同じです。



伊那谷の岩石は、白亜紀後期の9500万年～6800万年前に、熱いマグマが上昇して地下でゆっくり固まった**花崗岩**と、その熱で地下にもともとあったジュラ紀(約2億年前)にできた岩石が、固体のままゆっくりと変化してできた**変成岩**です



花崗岩

マグマが地下でゆっくり固まってできた岩石



片麻岩(変成岩の一種)

砂岩や泥岩が、高い温度で鉱物に変化してできた岩石

伊那谷の花崗岩や変成岩と同じ岩石(年代も同じ)が、中央構造線の内帯側に、筑波山～瀬戸内海に続いています。

↓天竜峡

弁天岩→



伊那谷の花崗岩が できた時代と場所

恐竜がいた中世代の終
わりごろのアジア大陸の内
陸で、海溝から数100km離
れて、深さ10～15kmでマ
グマが固まってできました

中央構造線も、このころ
に最初のずれ動きが生じ
ました。

フィリピン海プレートはまだ
誕生していません。

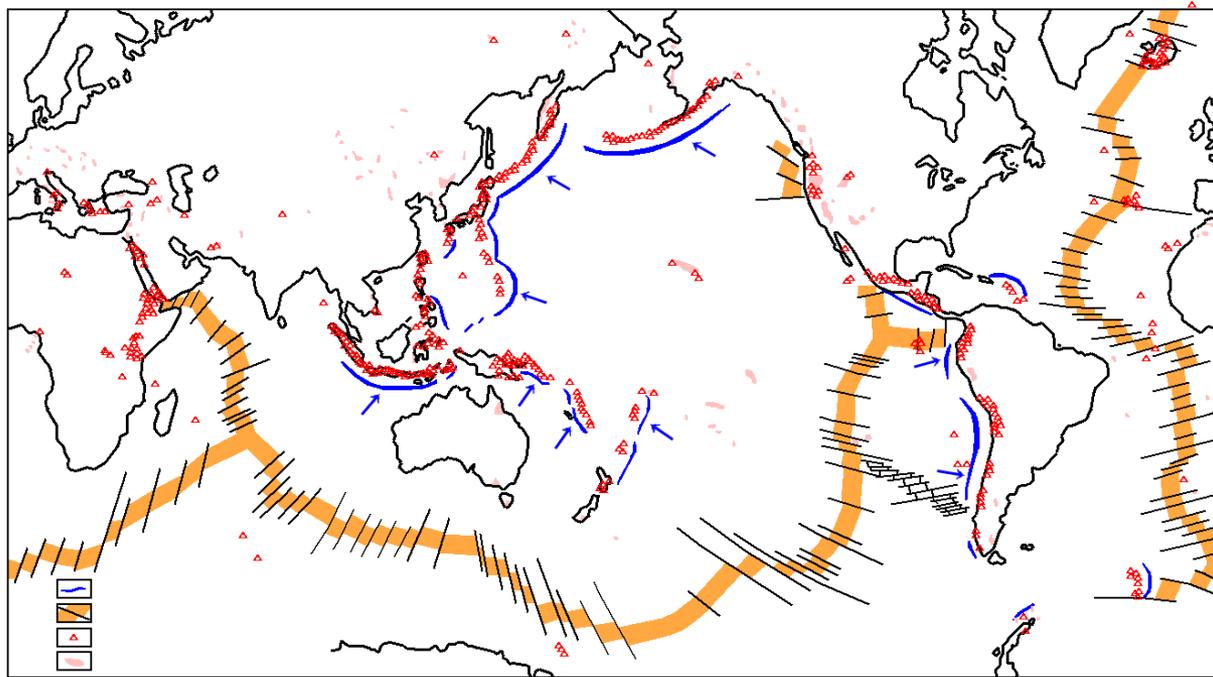
日本列島が大陸から離
れたのは、ずっと後の2000
万年～1500万年前です。



白亜紀後期初め
9000万年前

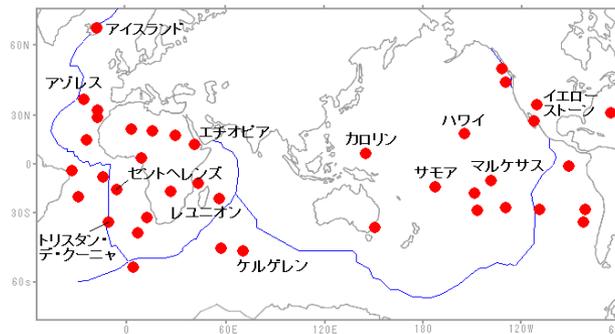
地球上でマグマができる場所は、1中央海嶺、2ホットスポット、3沈み込み帯です。

沈み込み帯では海溝(青色)に平行に数100km内陸側に火山帯(赤色)ができます。・・・たとえば「環太平洋火山帯」



IAVCEI, 世界の活火山カタログ
に沈み込み方向を加筆

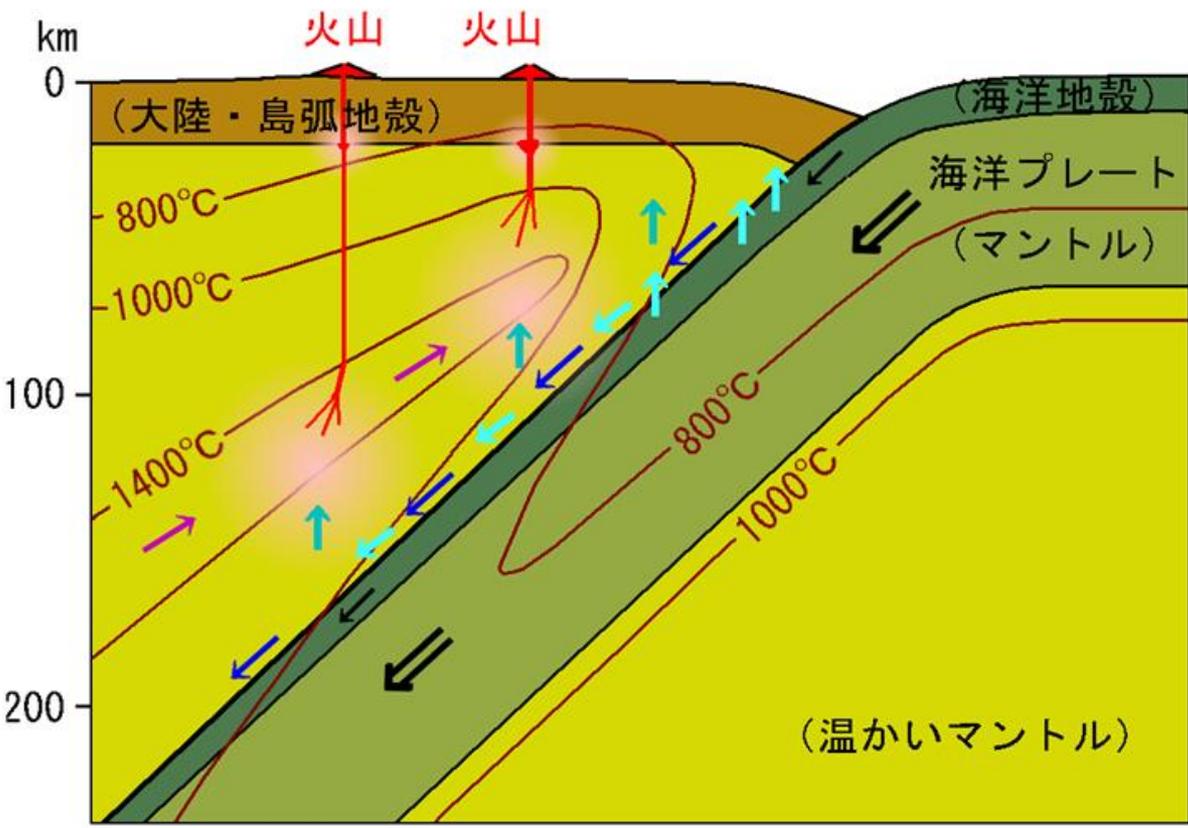
- 中央海嶺
- △ 活火山
- 鮮新世～第四紀
火山地域
- 海溝
- ← 海洋プレート
沈み込み方向



ホットスポットの分布 (Crough,1983)

海洋プレートが沈み込んでいる場所では、沈み込む海洋プレートが地球深部へ水を持ち込んでいて、沈み込まれるプレートの中の深さ100kmより深い高温の場所に水が混ざると、水という不純物のため岩が溶けやすくなりマグマができることが、分かってきました。

したがって、火山帯は沈み込んだ海洋プレートが深さ150kmに達した付近の真上にでき、大陸の縁の海溝付近には火山が分布しません。



(巽1986, 井田1986などから作成, 等温線は巽1995による)

1500万年前ごろから西南日本にフィリピン海プレートが沈み込み始めたので、現在の日本列島には2枚の海洋プレートが沈み込んでいて、それぞれが火山帯をつくっています。

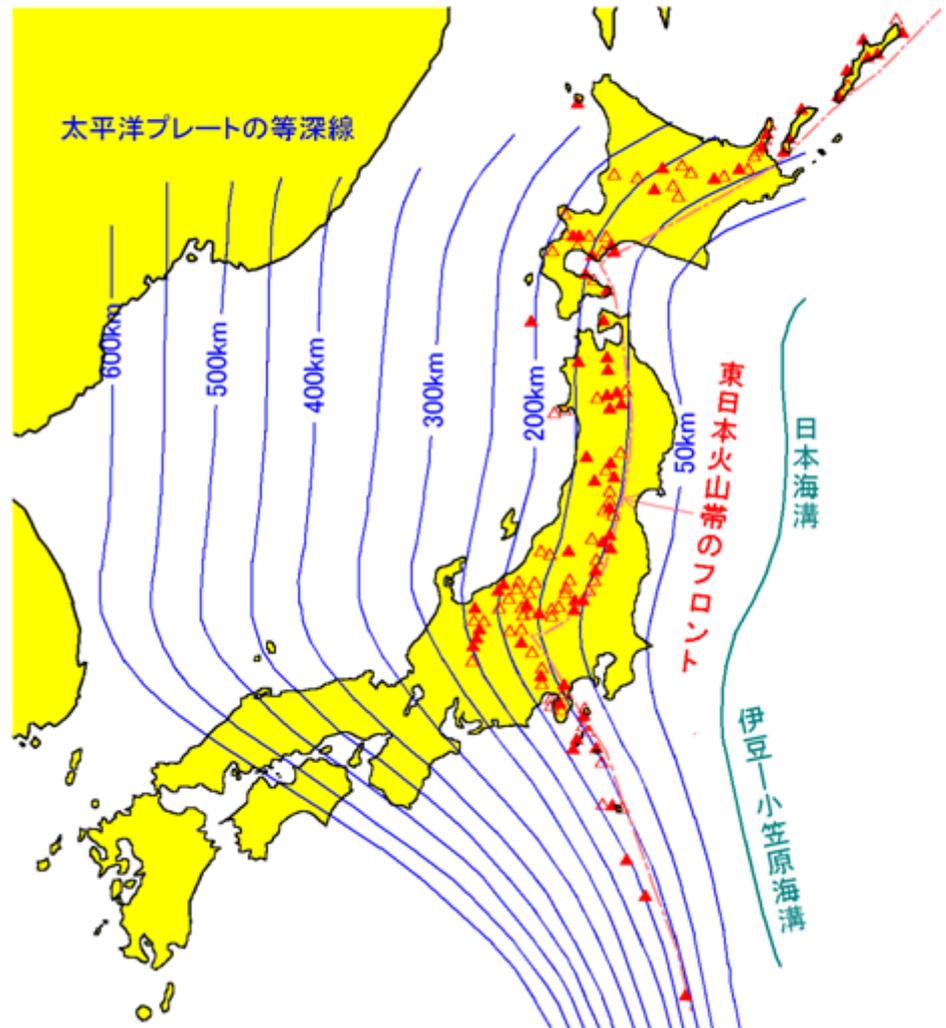
西日本火山帯

フィリピン海プレートの沈み込み先でつくられるマグマ



東日本火山帯

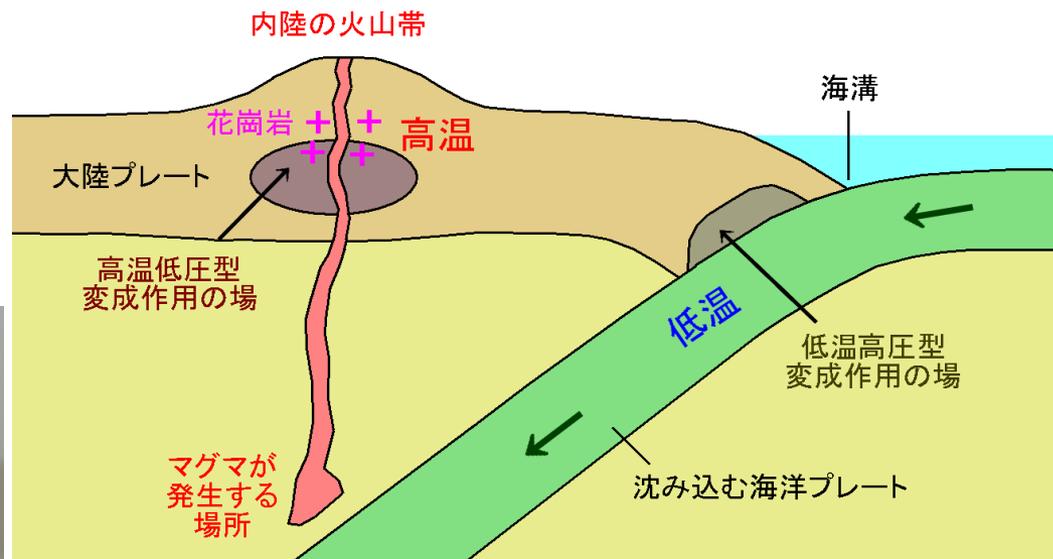
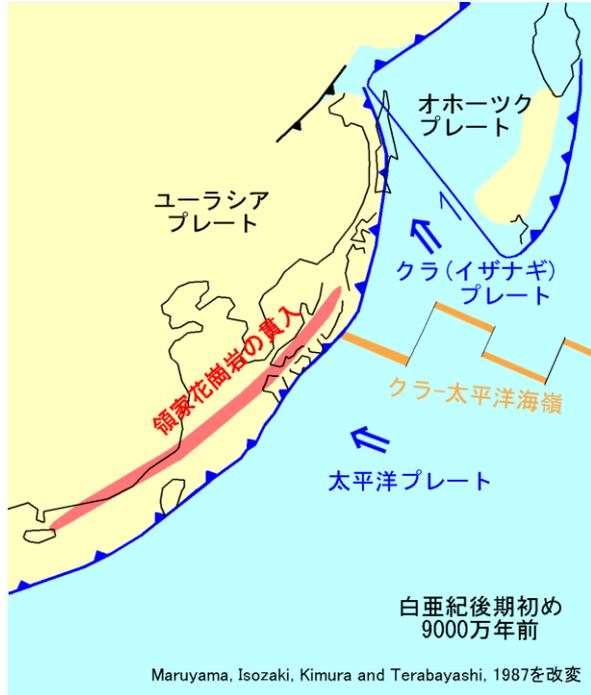
太平洋プレートの沈み込み先でつくられるマグマ



▲ 活火山 △ 第四紀火山(活火山以外)

火山の分布は杉村新1978、プレート上面等深線は萩原尊禮による

中央構造線の両側の岩石は、まだ大陸の一部だった日本列島の沖合いに、太平洋プレートだけが沈み込んでいた中生代白亜紀の、内陸の火山帯になった側と、海溝付近のマグマができない側の岩石のセットだった！



地下でマグマがゆっくと固まった花崗岩

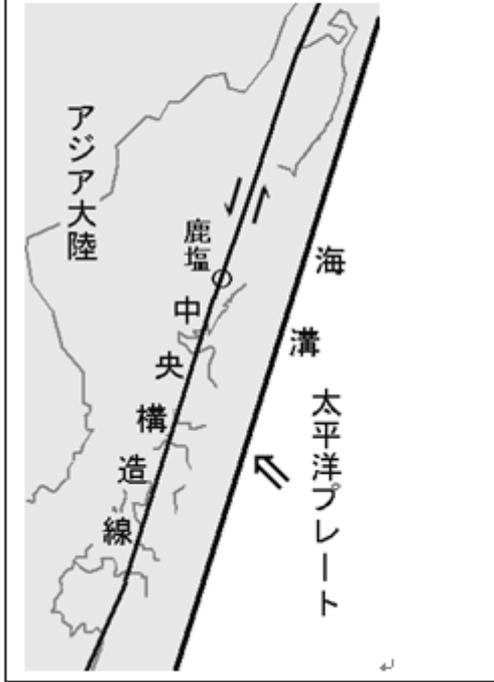


浅い（深さ10～15km）わりに低温の場所で鉱物に変化した結晶片岩



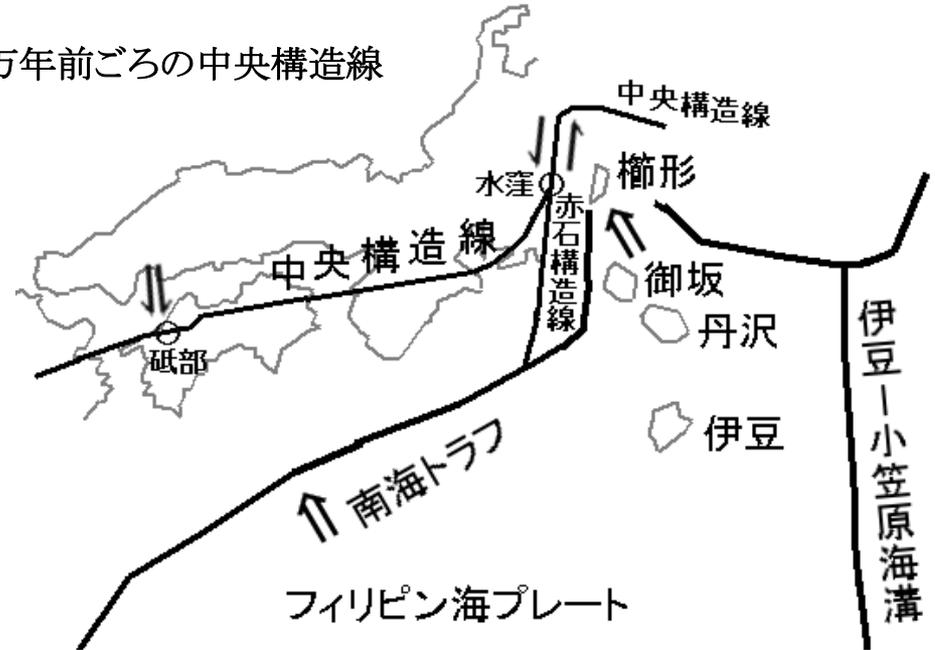
深い（深さ15～30km）わりに低温の場所で鉱物に変化した結晶片岩

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)



1500万年前～現在の中央構造線は、 区間ごとに別々の断層になっている

1500万年前ごろの中央構造線



誕生したころの中央構造線は1本の左横ずれ断層でした(鹿塩時階)

日本海が開き終わるとともにフィリピン海プレートが沈み込み始めた

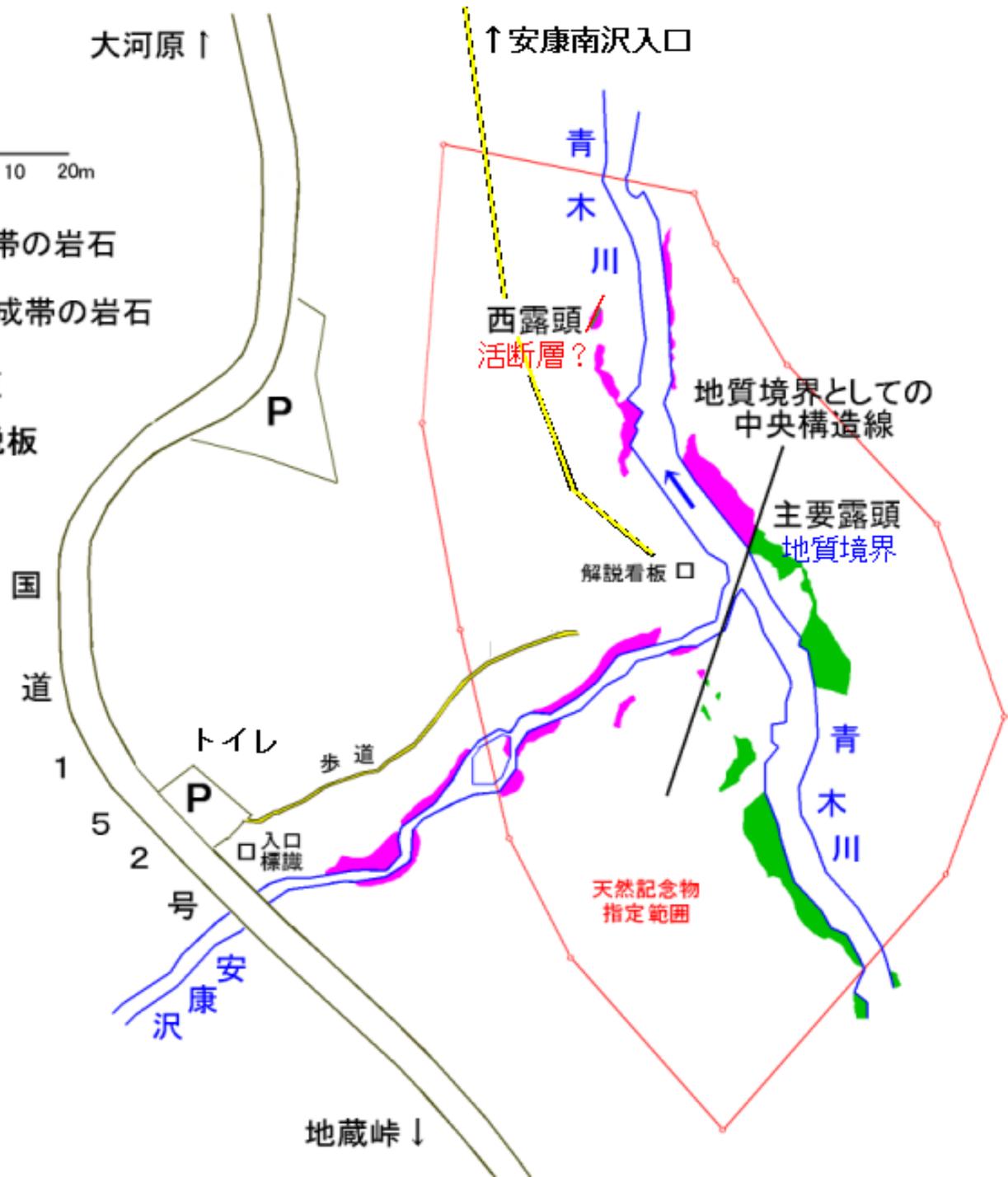
1500万年前には、四国では日本海側から押し被さる逆断層(砥部時階の活動)になり、中部地方では北方に曲げられて赤石構造線と一体の左横ずれ断層(赤石時階の活動)になり、1本の断層ではなくなりました

約100万年前から始まった現在の活動期(活断層としての中央構造線)も区間ごとに切れ切れで、別々の断層になっています。



0 10 20m

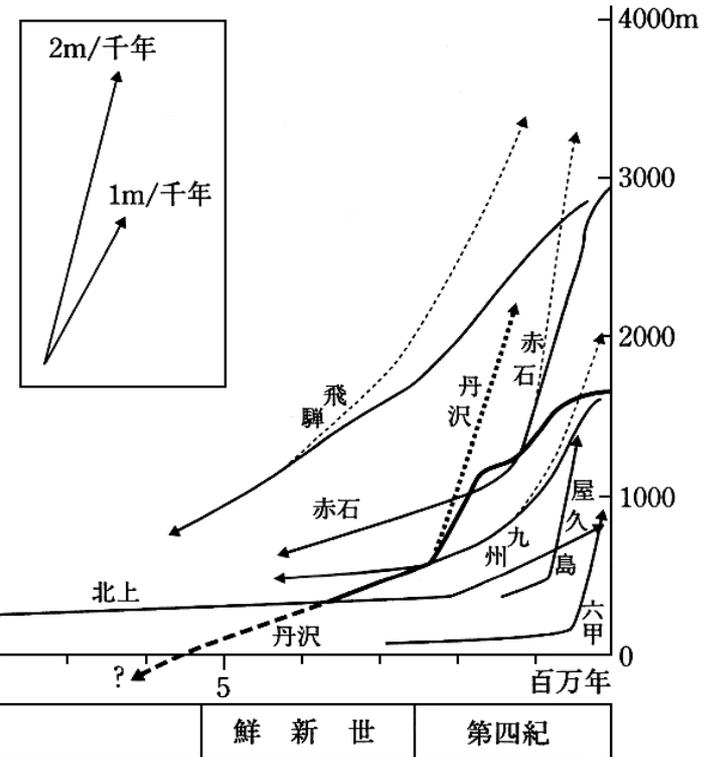
- 領家変成帯の岩石
- 三波川変成帯の岩石
- 歩道
- 案内・解説板



今の地形を造っているのは、200万年前ごろに始まった現在の地殻変動。隆起している場所が山地になり、沈降している場所が埋まって平野や盆地になっていく。

活断層：最近の時代にくりかえしずれ動いてきた断層

日本列島のいくつかの山地の成長曲線



第四紀の期間を2009年の改訂により修正
 (Chinei, 1966, 長岡1999, 藤田1983, 町田2001, 日本の地形1総説)



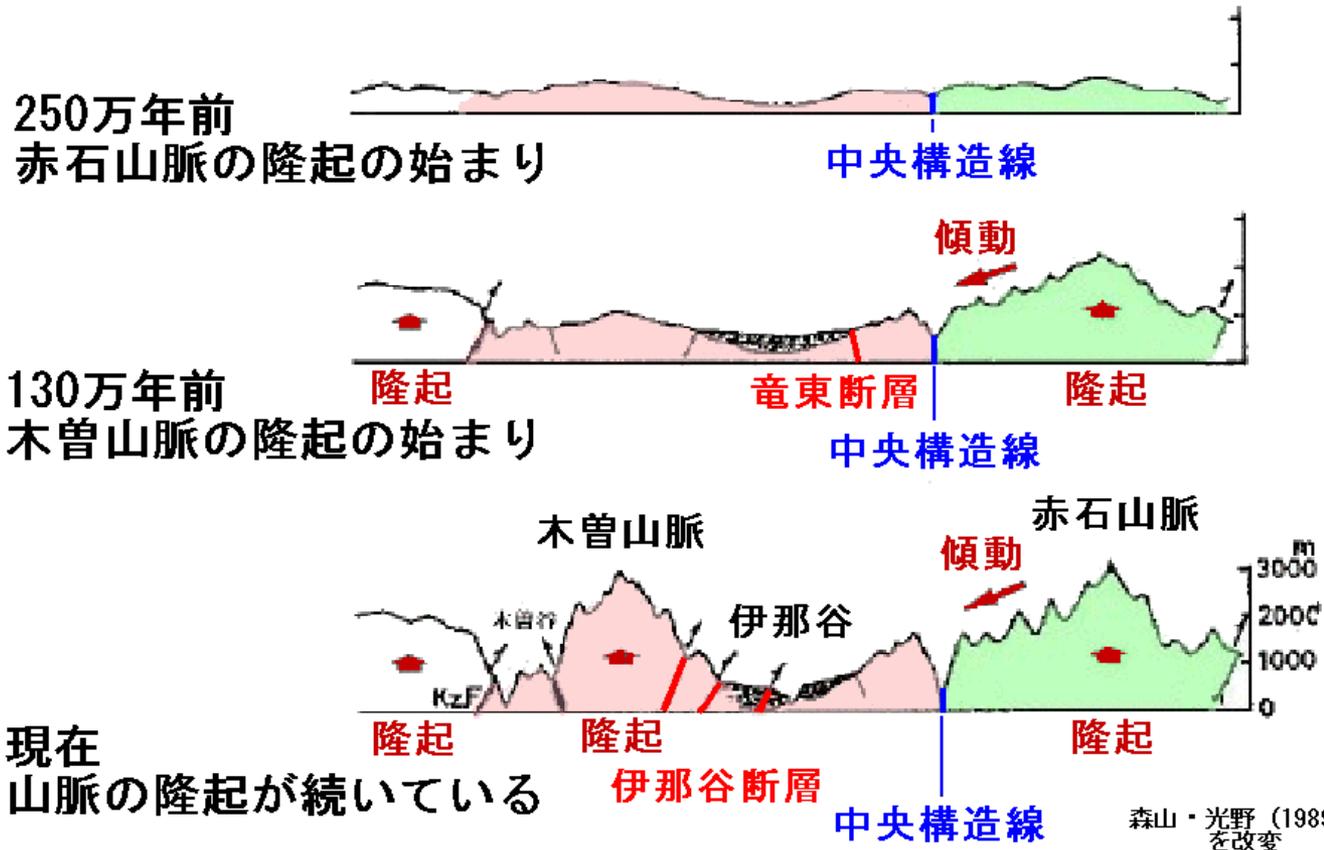
新編日本の活断層(1991)

今の中央アルプス-伊那谷-南アルプスの大地形の境界は伊那谷断層帯(活断層)。

傾きながら上昇している「地形としての南アルプスのブロック」の西縁に、伊那谷断層帯を境に「中央アルプスのブロック」が押し被さるように上昇している。

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



森山・光野 (1989) を改変

活断層マップ(新編日本の活断層、1991)



傾きながら隆起している赤石ブロックの中の中央構造線も右横ずれの活断層ですが、大きく上下方向に地形をずらした境界にはなっていません。中央構造線沿いの谷は、断層破碎帯の侵食によります。

ただし歴史に記録が残る地震は中央構造線と遠山川断層が起こした1718年8月22日の遠山地震です。大鹿村の中央構造線は1718年には動いていません。

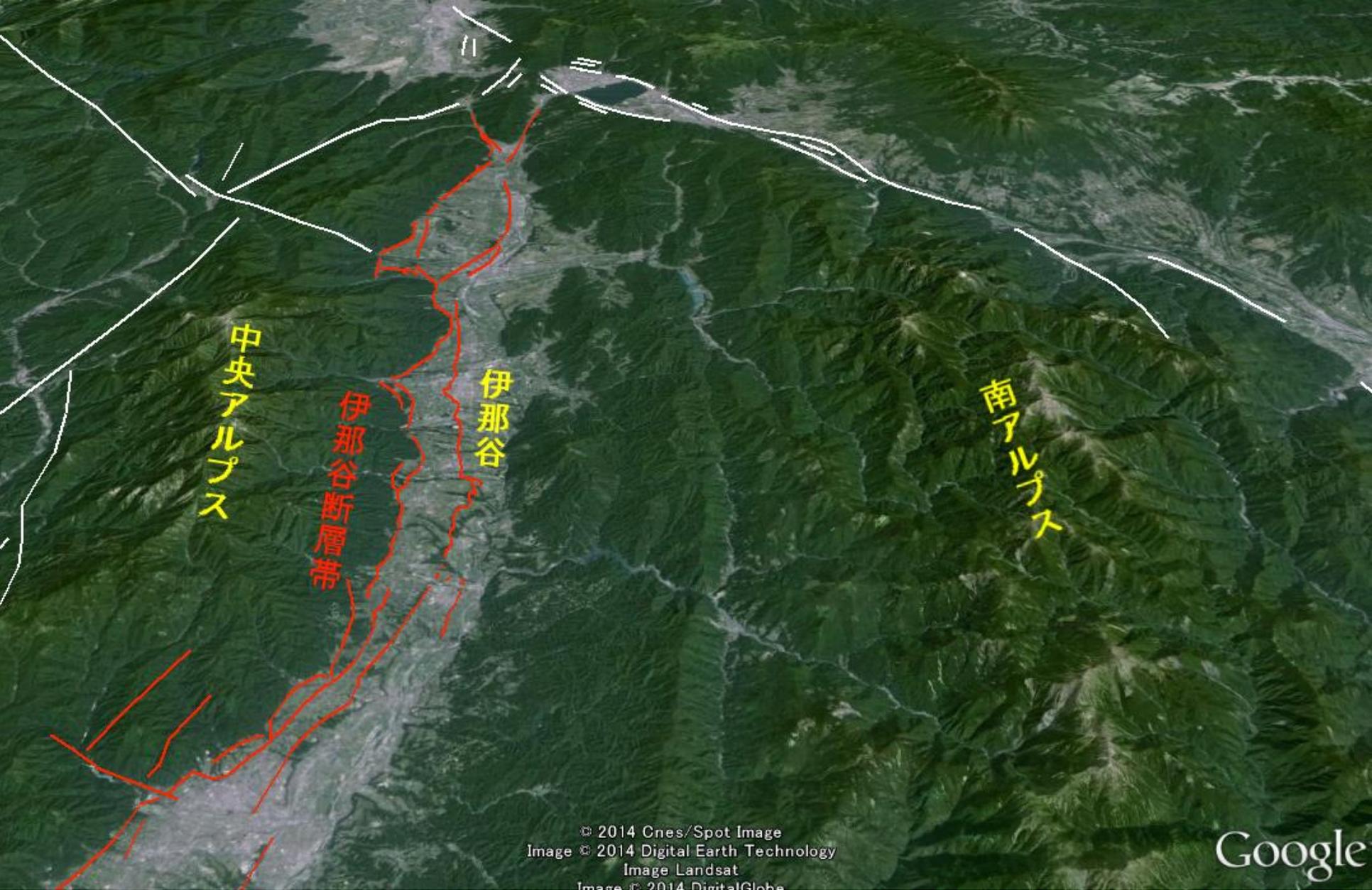
伊那谷断層帯の活動履歴はあまり分かっていません。伊那谷全体が地震発生源になったような歴史記録は見つかっていません。伊那谷断層帯は数千年おきに大地震を起こす活断層と考えられます。



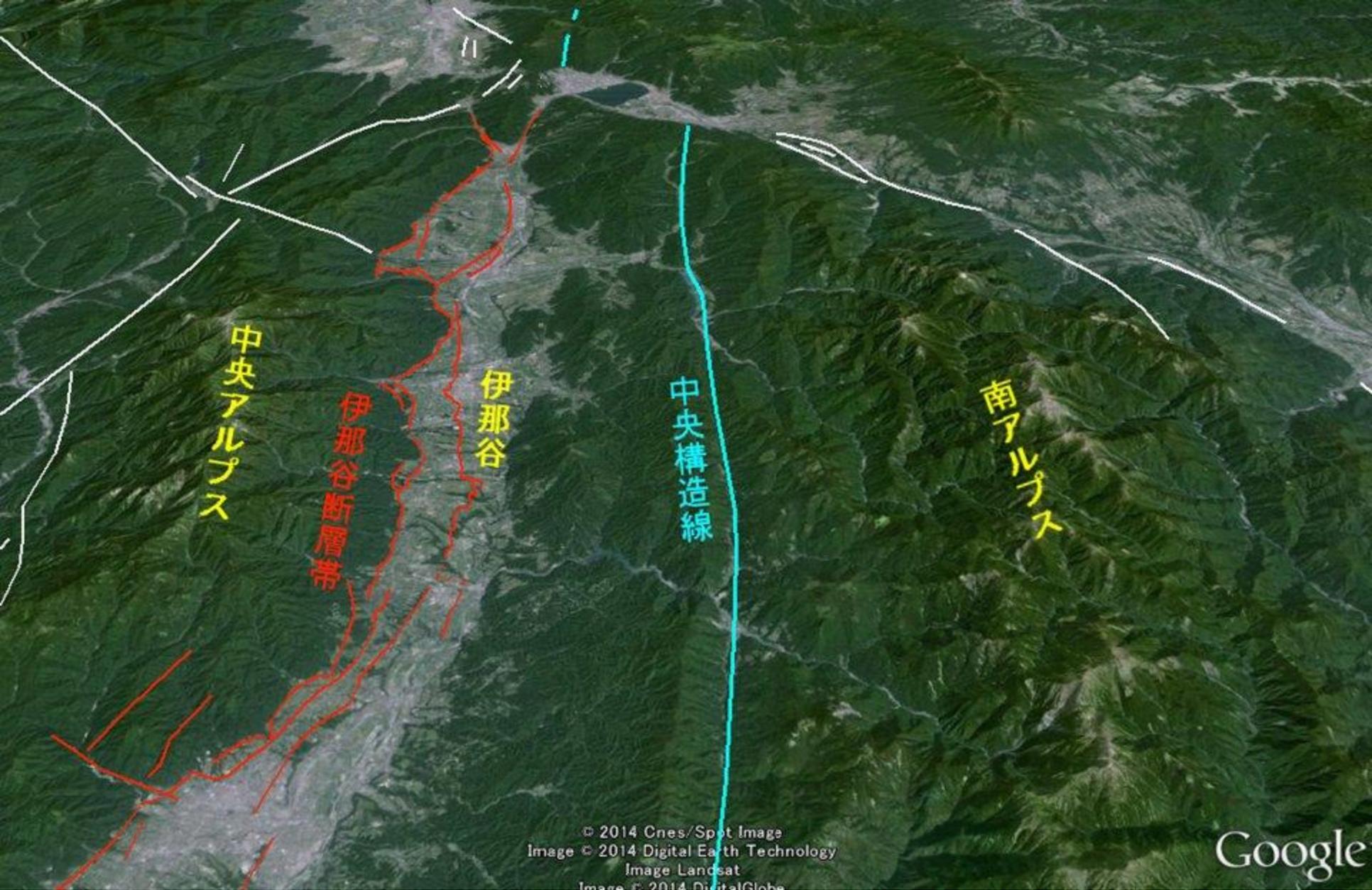
© 2014 Cnes/Spot Image
Image © 2014 Digital Earth Technology
Image Landsat
Image © 2014 DigitalGlobe

Google

人工衛星から撮影した画像(グーグルアース)



活断層が大地形の境界を造っている・・・今の地殻変動



中央アルプス

伊那谷断層帯

伊那谷

中央構造線

南アルプス

© 2014 Cnes/Spot Image
Image © 2014 Digital Earth Technology
Image Landsat
Image © 2014 DigitalGlobe

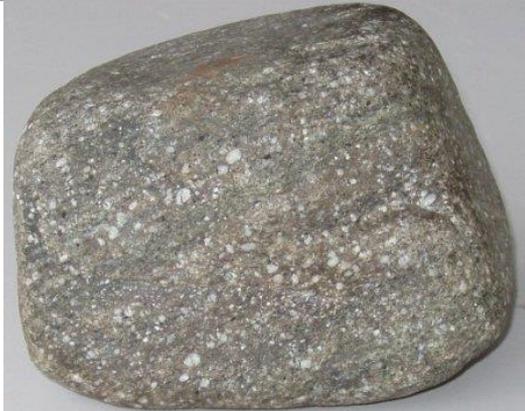
Google

隆起していく南アルプスブロックの中の中央構造線の弱線が侵食され、両側から斜面が崩壊し、四国へ続くまっすぐな谷が作られていく。

中央構造線の両側で、斜面の角度がちがいます



中央構造線



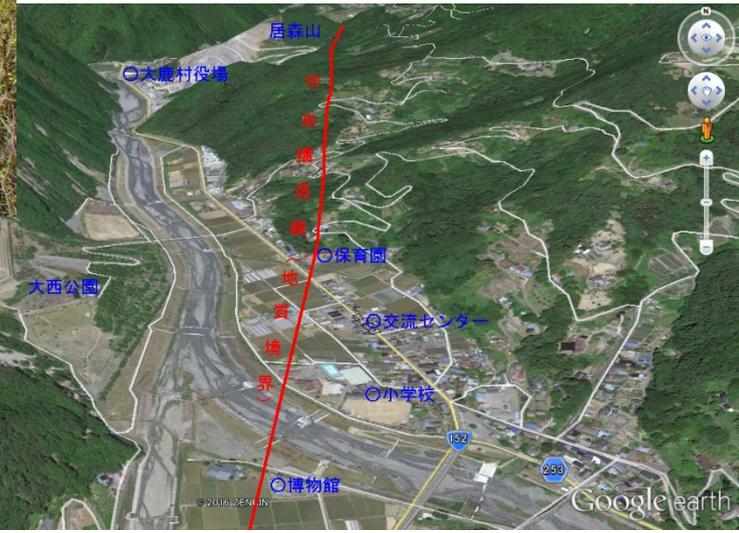
固い花こう岩源マイロナイト
崩れにくく急斜面になる
崩れるときは一気に崩壊



剥げやすい泥質片岩や蛇紋岩
緩い傾斜で滑り、緩い斜面ができる
ゆっくりと動く地すべり地帯

隆起→下刻→崩壊と地すべりの繰り返しが、大きくまっすぐな谷をつくってきました。

1961年(昭和36年)6月29日、大西山腹の固いマイロナイトが大雨をきっかけに大崩壊。崩壊礫と河床礫が対岸へ。



マイロナイト:断層の深部の、地震を発生する深さより下の高温の領域で、壊れずにゆっくり延びるように変形した岩石。

合掌

