

日本列島の形成 その3

動く大地～全国の景勝地の成り立ち～

ステップアップ講座

2025年3月18日

安武 弘幸



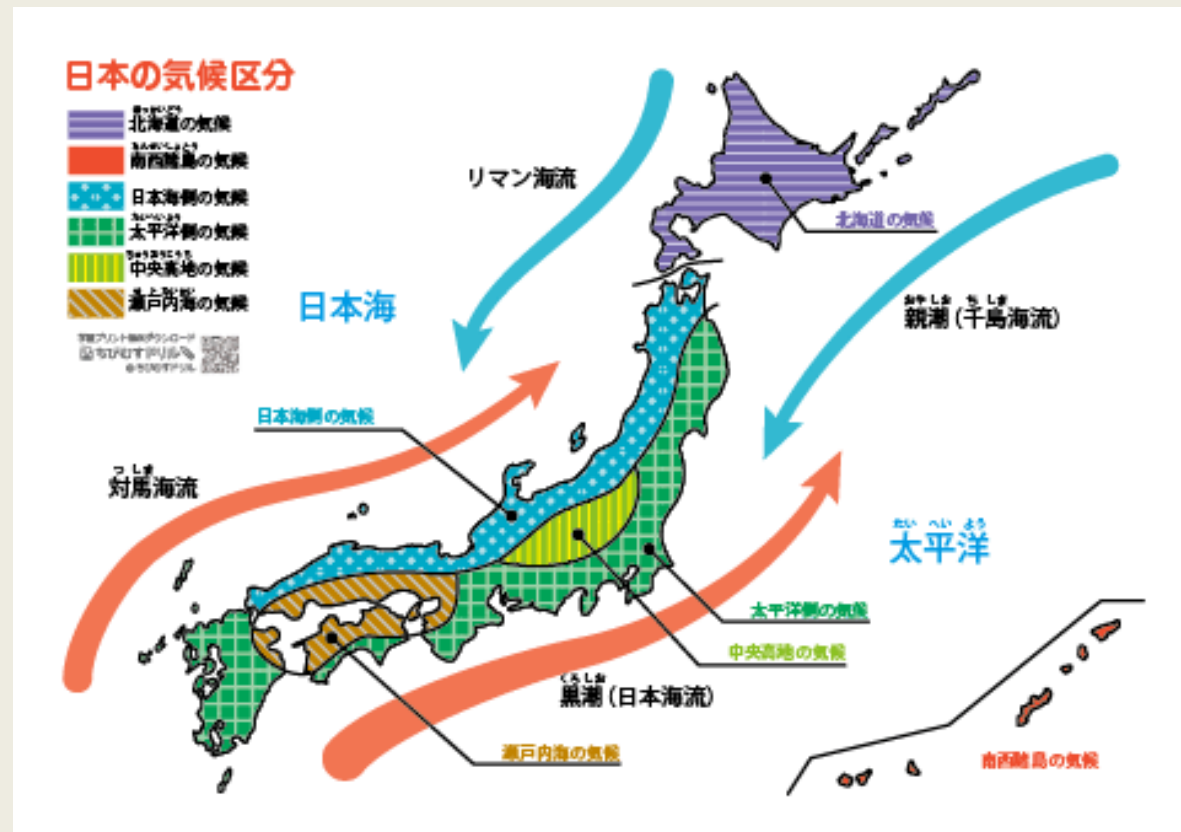
本日の内容

- I 植生と気候、地形、地質
- II 国立公園、世界自然遺産、世界ジオパーク
- III 全国の景勝地の成り立ち

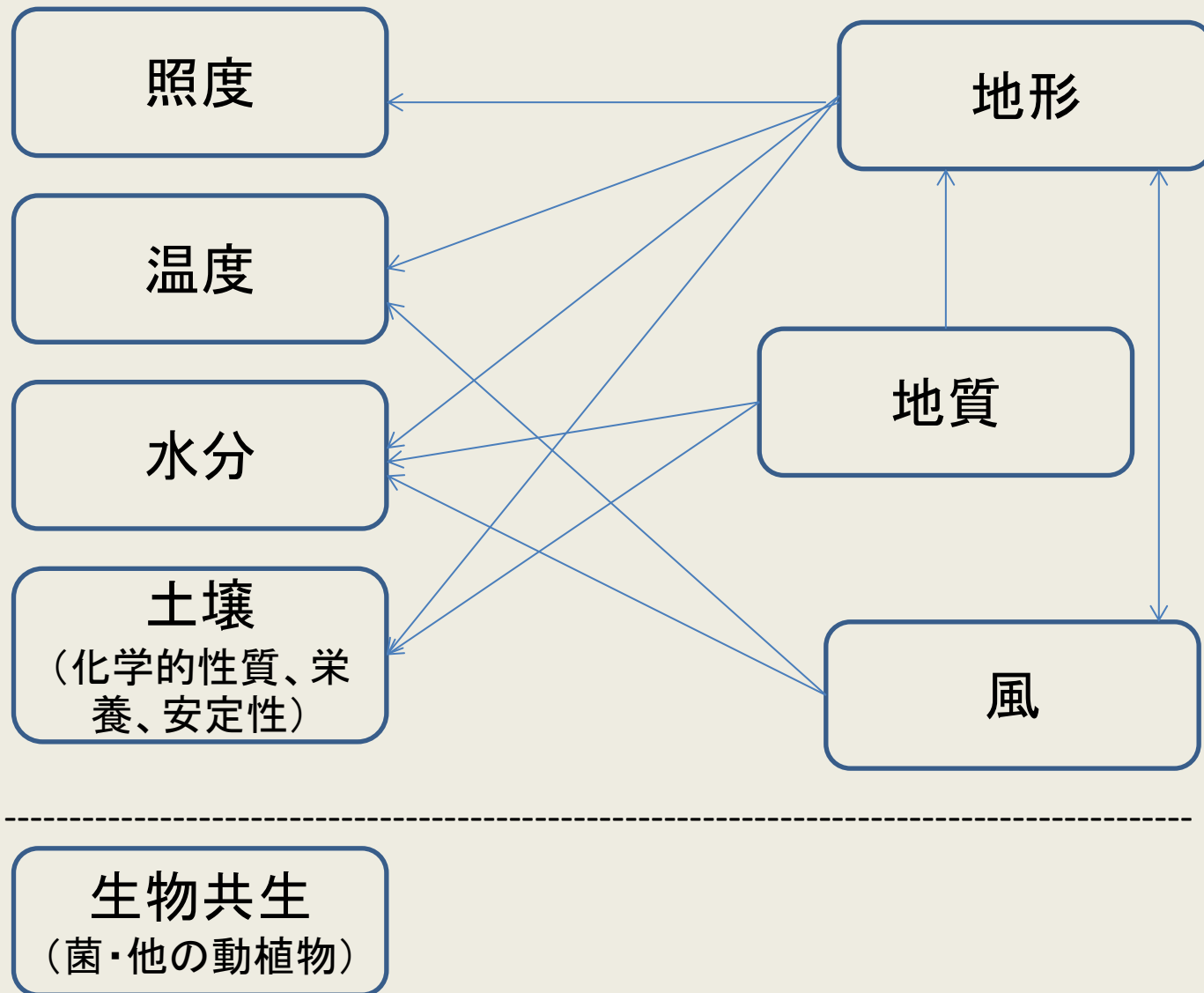
北海道	カルデラ湖、釧路川・釧路湿原、雌阿寒岳、支笏湖・樽前山、石狩川、知床
東北	鳥海山、リアス式海岸、磐梯山
関東	箱根、那須、尾瀬、奥日光
中部	富士山、八ヶ岳、北アルプス、上高地、雲の平、立山
近畿・中国・四国	琵琶湖、山陰海岸、瀬戸内海、吉野川、讃岐富士
九州・沖縄	阿蘇・高千穂峡、シラス台地、屋久島、喜界カルデラ

日本の気候の特徴

- 日本の気候は地域差が大きい。これは南北に長いこと、脊梁山脈が日本海側と太平洋側を分けること、大陸と海洋・海流の影響を強く受けること、による
東京 15°C 、 1500mm 、北海道 6.3°C 、 1020mm 、南西諸島 23.1°C 、 2040mm 、日本海側 13.6°C 、 2760mm 、中部内陸 11.8°C 、 1030mm 、瀬戸内 16.3°C 、 1080mm
- 四季がはっきりしていて、夏と冬の気温、雨量の差が大きい
- 冬の季節風が強く、日本海側に大雪、太平洋側に乾燥をもたらす
- 夏は湿潤な太平洋高気圧の影響で高温多湿
- 梅雨が一か月以上ある
- 台風が年2-3個上陸する
- これらの気候に応じて、様々な植生が見られる。



植生に影響を与える要因



植生に影響を与える要因

- 照度---地形が影響(南斜面、北斜面)。温度と光合成に影響する。
- 温度---基本的には気候区分が左右するが、地形、風の影響で変動する。
- 水分---基本的には気候区分による降水量が左右するが、**地形(尾根と谷)、土壌(砂質、礫質、粘土質)、風(降雨量を左右、乾燥しやすさ)**も影響
- 土壌---**地質が土壌の生成(泥質、砂質、礫質)及び化学的性質を左右する**(蛇紋岩植物、石灰岩植物)、土壌の安定性は植生に大きく影響(溪畔林、火山植生、高山植生)
- **地形**---山の隆起はプレートの動きと火山活動によって生じ、侵食、風化によって平準化する。日本列島は造山活動、**火山活動、侵食活動が極めて激しく、複雑な地形になっている**。侵食度合いは地質の影響を受けて大きく異なる。地形(アジア大陸、ヒマラヤ山脈、脊梁山脈、山、谷、平野)が風を左右し、風も地形を作る(風食地形、積雪量を左右)。地形は植生決定のベースとなる。
- **地質**---**地形の決定に大きく影響し、土壌や水分条件も左右する**。日本列島は地質の博物館と言われるほど複雑な地質で、これは日本列島誕生の過程で形成された。

地質・地形と植物

地質・地形は日照、温度、水分、土壌に影響を及ぼし植生決定のベースとなっている。実際の植生はさらに生物共生を含めた生態的最適域で決まる。

- 尾根マツ、谷スギ、中ヒノキ
- 海岸林におけるクロマツ
- 溪谷におけるサワグルミ、シオジ、フサザクラ等の溪畔林
- 火山による植生破壊と植生の遷移
- 蛇紋岩植物、石灰岩植物
- 高山砂礫地のコマクサ
- 岩塊斜面での縞枯れ
- 「ヒマラヤ山脈が影響する冬の偏西風の強さ」・「対馬海流がもたらす水蒸気」および「脊梁山脈」が作り出す冬の強風多雪は日本海要素植物、山頂現象、高層湿原等を生み出す。

地質が植物に及ぼす影響～蛇紋岩植物・石灰岩植物～

(蛇紋岩、蛇紋岩植物)

- マントルを形成するカンラン岩が大陸の衝突などの地殻変動で押上げられ、その過程で水と反応して蛇紋岩が生成される。それがさらに隆起して地上に現れたもの
- 植物の生育を阻害するニッケルやクロムといった金属類を多く含み、過剰なマグネシウムが、**植物の水分吸収能力を低下させる**
- 含水鉱物なので風化しやすく、砂礫化して崩れやすい。そのため森林の形成が阻害され、**蛇紋岩が分布する山では森林限界が低くなっている。**
- 悪条件に耐えられる独特な植物
(蛇紋岩植物)が観られる
- **北海道の夕張岳、アポイ岳、岩手県の早池峰山、群馬県の至仏山、白馬岳付近、愛媛県の東赤石山などが蛇紋岩植物が観られる山として有名。**北海道のアポイ岳は蛇紋岩に変化する前のカンラン岩が露出しており、その高山植物群落は特別天然記念物に指定されている



(蛇紋岩とカンラン岩)

地質が植物に及ぼす影響～蛇紋岩植物・石灰岩植物～

- ・ 夕張岳---ユウバリソウ、ユウバリリンドウ、カトウハコベ
- ・ アポイ岳---ヒダカソウ、アポイハハコ、ヒダカイワザクラ、アポイクワガタ
- ・ 早池峰山---ハヤチネウスユキソウ
- ・ 至仏山---オゼソウ、オゼコウホネ
- ・ 八方尾根---ハッポウウスユキソウ



(ユウバリソウ)



(ヒダカソウ)



(紫の所が蛇紋岩帯、八方池を過ぎて
て暫く登ると再び樹林帯になる)



(ハヤチネウスユキソウ)

地質が植物に及ぼす影響～蛇紋岩植物・石灰岩植物～

(石灰岩、石灰岩植物)

- 石灰岩はサンゴなどの動物の遺骸が積もってできた岩石で、プレート移動に伴い日本列島に運ばれ、付加体として成長した
- カルスト台地がその典型で秋吉台や四国カルストが有名、北上山地、秩父山地、南アルプスなどにもある
- 石灰岩地はカルシウムが過剰で植物の生育に欠かせないカリウムやリンが不足
- 風化しにくいために土壌の発達が悪い上に乾燥しやすく、樹木の生育には障害が大きい
- 高いアルカリ性と乾燥に対する耐性をもつ植物のみが生育しうる
- 石灰岩植物としては、チチブイワザクラ、キバナコウリンカ、キタダケソウ、セツブンソウなど



(チチブイワザクラ)



(キバナコウリンカ)



(キタダケソウ)



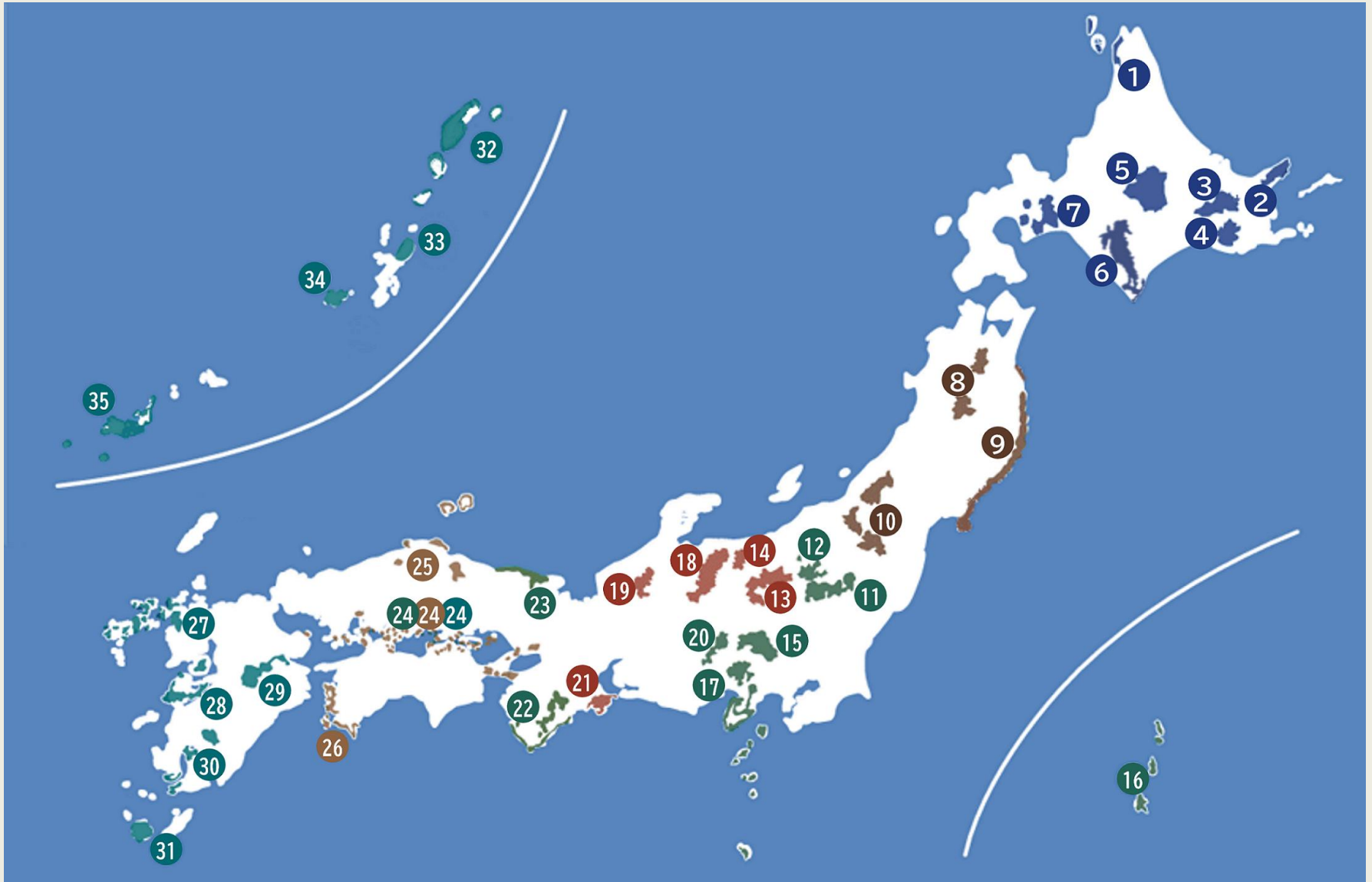
(セツブンソウ)

国立公園

- 自然公園法に基づく公園で、自然公園法は、**国立公園、国定公園、都道府県自然公園**を定めている
- 国立公園の区域は、保護の重要性に応じて陸域では5種類(特別保護地区、第1種～第3種 特別地域、普通地域)、海域では2種類(海域公園地区、普通地域)の地種区分(区域)があり、規制の強弱も、この区分により異なる
- すぐれた**自然の風景地を保護する**とともに、その利用の増進を図り、もって国民の保健・休養及び教化に資することが目的
- 自然公園法に定める保護の対象は「自然の風景地」であり、厳密に言えば「自然環境保全」や「生物多様性保全」とは概念が異なる
- 国立公園の区域は国有地が62%、公有地が13%、民有地が25%**
- 自然公園法は環境省所管だが、国有地(国有林)の大部分は林野庁所管**
- 国立公園は35箇所、その内火山が関係するものが18箇所、海岸・海洋が関係するものが17箇所。**日本の景勝地は山と海で形作られている**

種別	公園数	公園面積 (ha)	国土面積に対する比率 (%)	内訳					
				特別地域				普通地域	
				特別保護地区 面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)	面積 (ha)	比率 (%)
国立公園	34	2,194,552	5.806	290,196	13.2	1,603,414	73.1	591,137	26.9
国定公園	56	1,409,727	3.730	65,021	4.6	1,307,601	92.8	102,126	7.2
都道府県立自然公園	311	1,974,248	5.223	—	0.0	711,887	36.1	1,262,361	63.9
合計	401	5,578,527	14.759	355,217	6.3	3,622,902	64.9	1,955,624	35.1

日本の国立公園



<https://www.env.go.jp/park/parks/index.html>

世界自然遺産

＜世界遺産＞

- 世界遺産条約(「世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約」)に基づき登録される。**登録審査はユネスコが行う**
- 世界遺産とは、人類に共通のかけがえのない財産として、将来の世代に引き継いでいくべき宝物で、自然と文化の価値両面から捉えている
- 地域おこし(**観光の看板**)に使える、といった発想で登録を目指す傾向が世界的に強まっている

＜世界自然遺産＞

- **自然遺産登録基準は、1) 自然美 2) 地形・地質 3) 生態系 4) 生物多様性、の1つ以上に該当すること**
- 更に遺産の価値を説明するために必要な要素が全て揃っているかという「完全性」、「国内法で保護が担保されているか」、「保護のための管理体制が整っているか」という点が評価される
- 日本の保護のための関連法規は、自然環境保全法、自然公園法、森林生態系保護地域、天然記念物、となっていて、「世界遺産保護法」は無い
- **知床、白神山地、小笠原諸島、屋久島、奄美・琉球諸島の5カ所**
- 国立公園と重複している所が多いが、白神山地は国立公園ではない

世界自然遺産

北半球における流氷の南限であり、**流氷**がもたらす大量のプランクトンを**食物連鎖**の基礎に、シマフクロウやオオワシなどの国際的希少種、ヒグマなどの大型ほ乳類、鯨類などの海棲ほ乳類や海鳥類など**多種多様な動植物**が生息

知床 (北海道)
Shiretoko
面積: 約71,100ha 登録年: 2005 年

白神山地 (青森県・秋田県)
Shirakami-Sanchi
面積: 約17,000ha 登録年: 1993 年

原始的なブナの天然林が大面積にわたって残っている

樹齢数千年を超えるヤクスギなどの原始的な天然林。日本列島の北から南までの多様な植生が見られるなど、**特異な生態系**

奄美大島、徳之島、
沖縄島北部及び西表島 (鹿児島県、沖縄県)
Amami-Oshima Island,
Tokunoshima Island,
Northern part of Okinawa Island,
and Iriomote Island
面積: 約42,700ha 登録年: 2021 年

イリオモテヤマネコ、ノグチゲラ、アマミノクロウサギ、ヤンバルクイナなどの**希少種**

屋久島 (鹿児島県)
Yakushima
面積: 約10,700ha 登録年: 1993 年

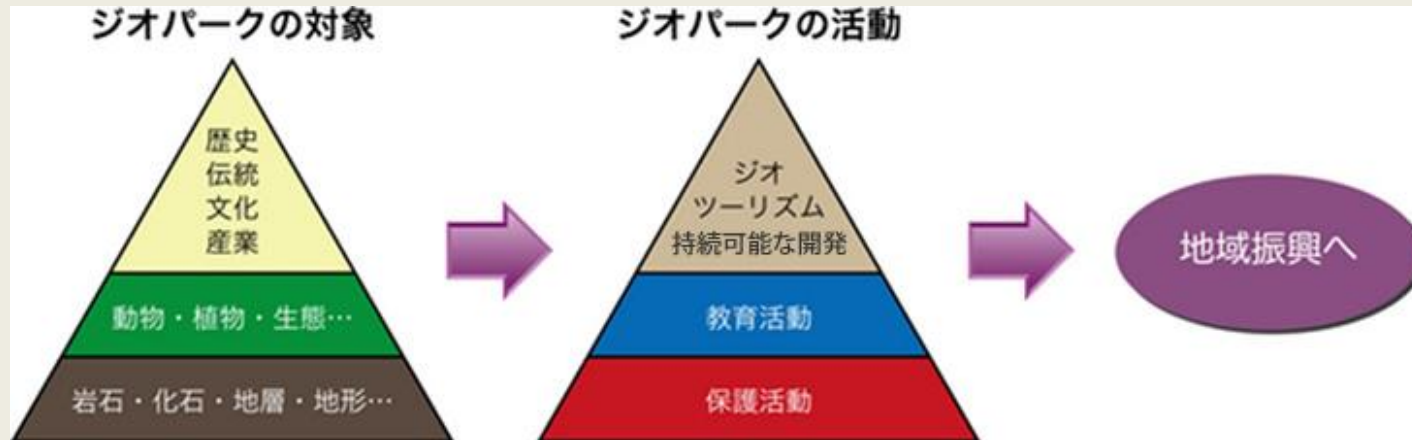
小笠原諸島 (東京都)
Ogasawara Islands
面積: 約7,900ha 登録年: 2011 年

大陸地殻形成の場である海洋性島弧の形成過程が見られる、世界で唯一の場所

ジオパーク

<ジオパーク>

- ジオパークとは「地球・大地(ジオ:Geo)」と「公園(パーク:Park)」とを組み合わせた言葉で、「**大地の公園**」を意味し、地球(ジオ)を学び、丸ごと楽しむことができる場所をいう
- 地球科学的な価値を持つ遺産(大地の遺産、ジオヘリテイジ)を保全し、**教育やツーリズムに活用**しながら、持続可能な開発を進める地域認定プログラム



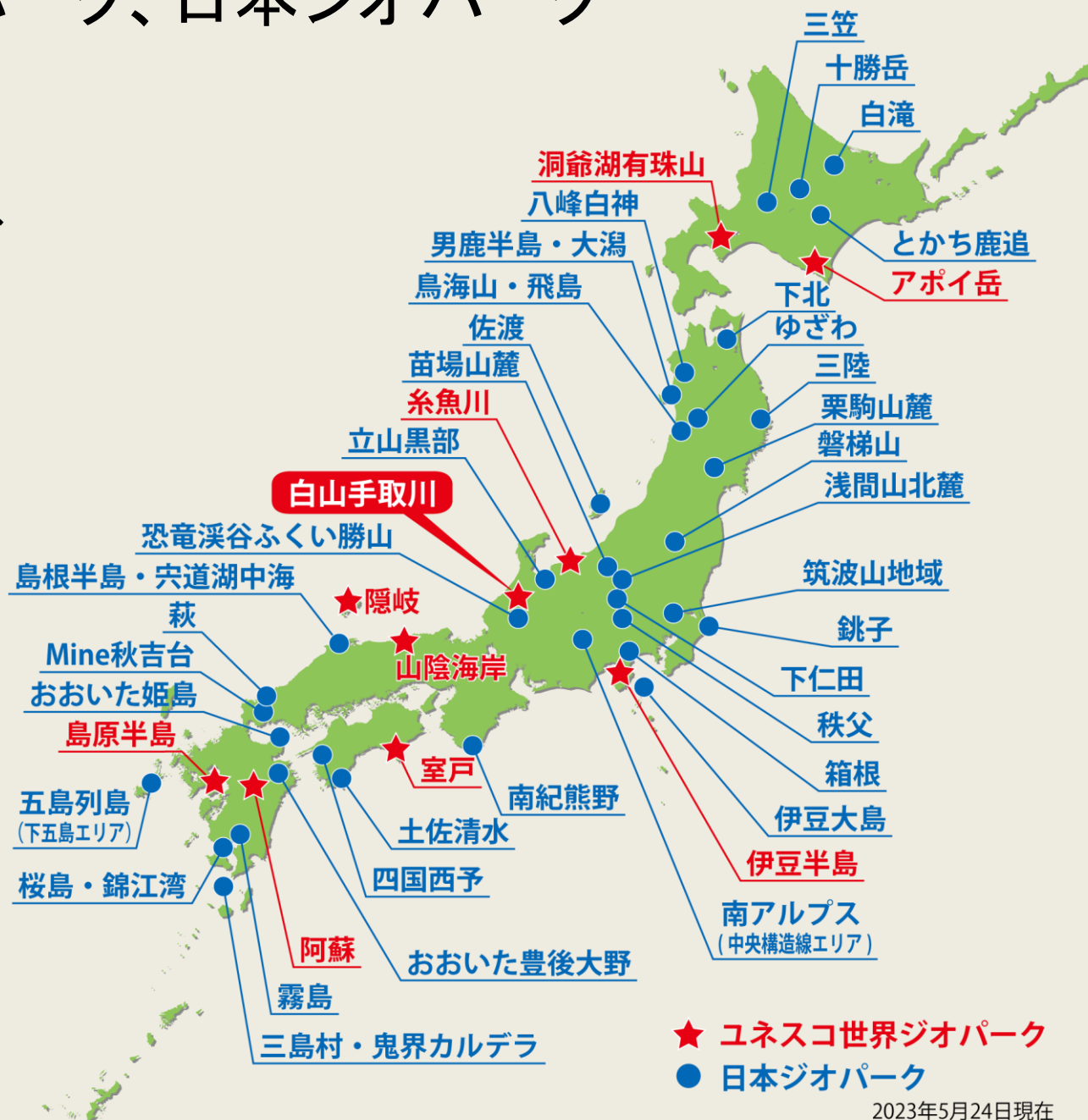
<世界ジオパーク～世界ジオパークネットワーク(GGN、ユネスコの事業)が認定>

洞爺湖有珠山、アポイ岳、糸魚川、隠岐、山陰海岸、室戸、島原半島、阿蘇、伊豆半島、白山手取川(10箇所)

<https://jgc.geopark.jp/ugg.html>

世界ジオパーク、日本ジオパーク

国内46地域の
ジオパークの内、
28地域は国立
公園と重複



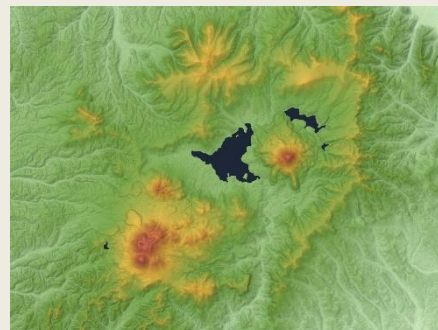
全国各地の景勝地の成り立ち

北海道	カルデラ湖、釧路川・釧路湿原、雌阿寒岳、支笏湖・樽前山、石狩川、知床
東北	鳥海山、リアス式海岸、磐梯山
関東	箱根、那須、尾瀬、奥日光
中部	富士山、八ヶ岳、北アルプス、上高地、雲の平立山
近畿・中国・四国	琵琶湖、瀬戸内海、山陰海岸、讃岐富士
九州・沖縄	阿蘇・高千穂峡、シラス台地、屋久島、喜界カルデラ

カルデラ湖

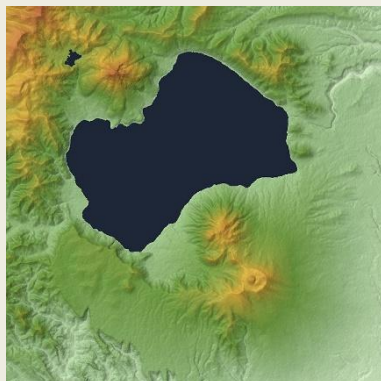


摩周湖(右)
7000年前に
大規模噴火



東側の小さな湖は、
パンケトー、ペンケ
トー、かつては阿寒
湖と一つの湖だった

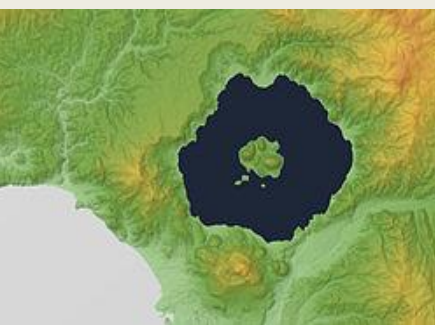
屈斜路湖(左)
日本最大のカルデラ
釧路川の水源地



恵庭岳滑降コース

支笏湖

北側には恵庭岳、南側には風
不死岳(ふっふしだけ)・樽前山
の支笏三山が並ぶ
非常に深い湖で面積は琵琶湖
の1/9だが、貯水量は3/4有る



洞爺湖、昭和新山、有珠山

洞爺湖火山灰(11
万年前)と阿蘇4テ
フラ(9万年前)



釧路川、釧路湿原

(釧路川)

全長151Km、屈斜路湖(標高121m)を水源として釧路湿原を蛇行して流れ、湿原を潤している



源流付近



展望台より

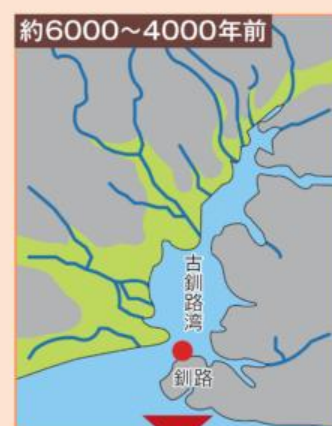
▶ 釧路湿原ができるまで

約2万年前



▶ 釧路湿原ができるまで

約6000~4000年前



約1万~6000年前



約3000年前



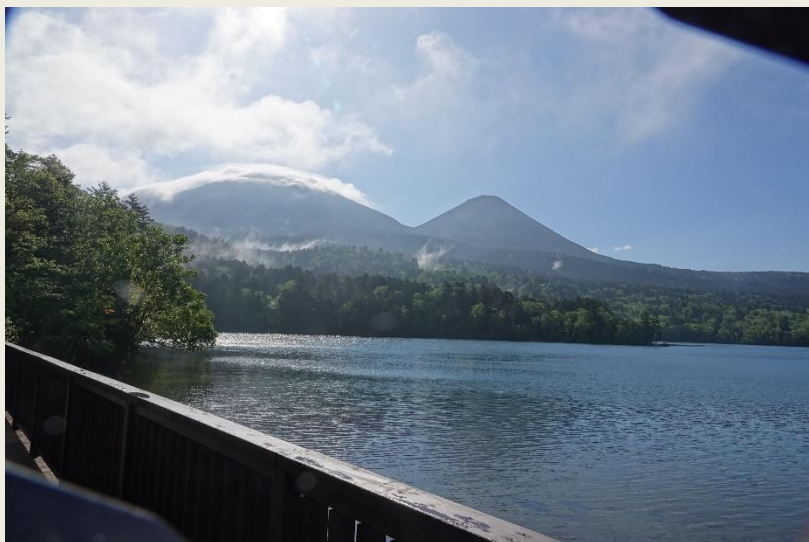
(釧路湿原)

泥炭が4mほど堆積しており陸地化しない

タンチョウ、オジロワシが繁殖

日本最大級の淡水魚イトウが棲息

雌阿寒岳



オンネトーから見た雌阿寒岳、阿寒富士

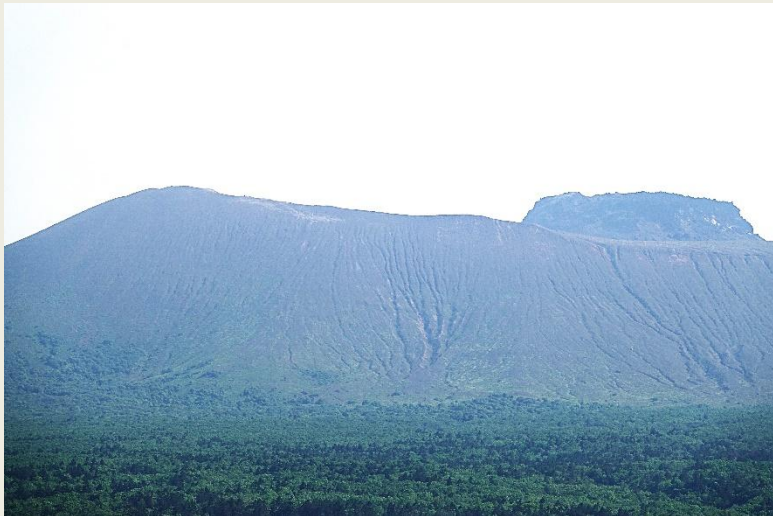


雌阿寒岳山頂火口



イソツツジ

支笏湖・樽前山



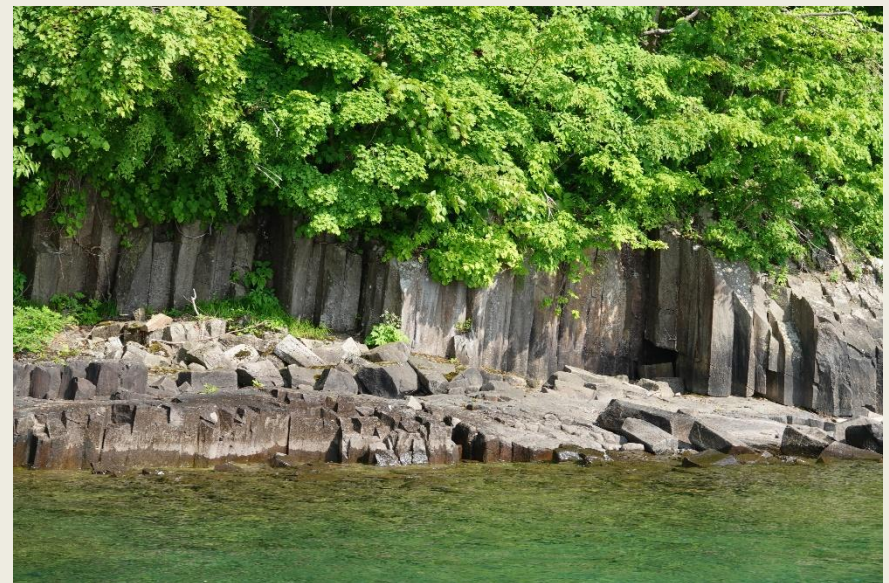
樽前山溶岩円頂丘



風不死岳と樽前山



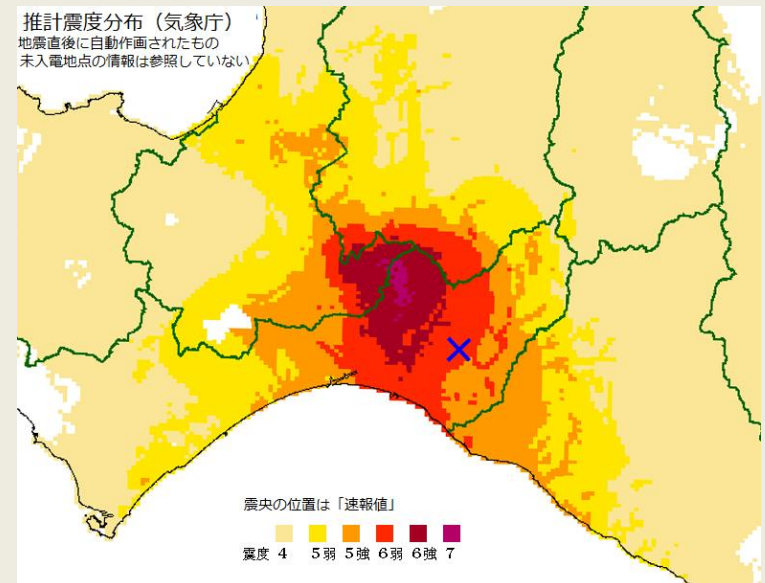
千歳川が支笏湖から流れ出す



支笏湖岸に残る柱状節理

樽前山の噴火と山崩れ

2018年の北海道胆振東部地震で起きた大規模な山崩れは、樽前山の噴火(江戸時代の1667年と1739年に大噴火が有った)によって積もった火山噴出物が崩れたもの



昔の石狩川

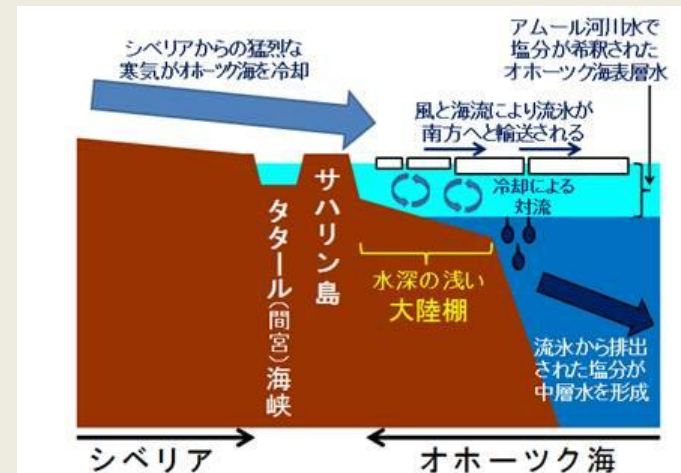
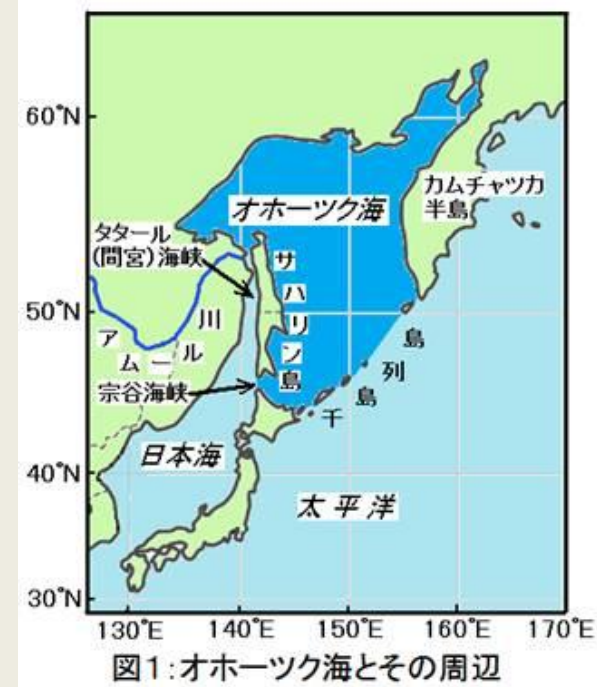
- 石狩川は、かつては苦小牧のある太平洋側に注いでいた
- 4万年前の支笏火山の火砕流によって広大な台地が形成され、石狩川の流路が変わった
- 今の千歳空港はこの時の火砕流で作られた台地上にある



知床

～流氷がはぐくむ、海から山への命の輪～

- 国立公園、世界自然遺産
- **アムール川**により塩分が薄くなった表層が凍り、風に流されて南下する(世界で一番南にできる流氷)
- アムール川が運ぶ**栄養分**が流氷と共に知床までやってくる
- 塩分濃度の濃い海水が**深層水の対流**を起こし、**栄養分**が上昇する
- 栄養分豊富な海に**植物プランクトン**が**大量に発生**する
- 植物プランクトン⇒動物プランクトン⇒小魚⇒大型の魚(サケの仲間)⇒川へ遡上⇒クマや野鳥などの動物のエサ⇒死骸は豊かな森を育む⇒山の栄養分が川を通じて海へ供給される



知床

知床半島先端部地区とは

- ・世界有数のヒグマ高密度生息域です。
人間を気にせず大胆な行動をする個体も多く、他の地域とは状況が大きく異なります。
- ・厳しい自然条件が待ちかまえています。
刻々と変わる天候や海況、低い海水温などのリスクがあります。
- ・登山道や遊歩道などの施設はありません。
国立公園内ですが、一般者の利用は想定していません。自らの判断でルート選択を行う必要があり、岸壁の高巻きや急斜面のトラス、深いやぶこぎ、徒渉などを余儀なくされます。

先端部地区に立ち入る方には

- ☐ 過酷な条件に自らの力だけで対処できる極めて高度な技術・体力・判断力が必要です。
- ☐ 全て自己の責任において、判断・行動しなければならない場所であることを十分に自覚することが必要です。
- ☐ 先端部地区に関する予備知識と、最新情報（潮汐、ヒグマ出没状況、崩壊箇所など）を入手した上、綿密な計画を立てることが必要です。

また、お帰りの際にはルサフィールドハウスに最新情報をお寄せいただくようお願い

シーガヤック



地形による風況の変化が激しい。状況的確な判断と行動が必要。



ヒグマ対策
ヒグマ対策は必須。対応を誤るとあなたの次の来訪者にも危険が及ぶ。

動力船による岬への上陸は禁止。知床岬に徒歩で到達した場合も、徒歩でお帰り下さい。



滑りやすい崖地の通過。古いロープに頼った上り下りは極めて危険。

知床半島先端部地区
知床国立公園



最悪保全
次の来訪者のため、利用の痕跡を残してはならない。



海岸トレッキング
岸壁をへつる。重いザックを背負った通過には高い技術が必要。

ルシヤ地域
立入・狩猟禁止

相泊

知床大橋

硫黄山

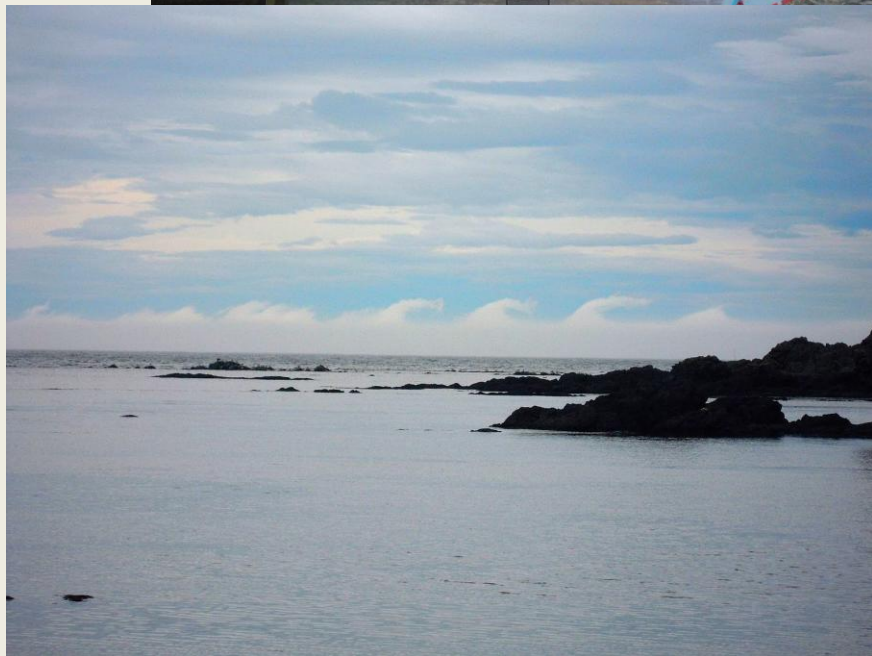
登山

羅臼港

ハイマツが深く、地図とコンパスを用いた高い登山能力が求められる。

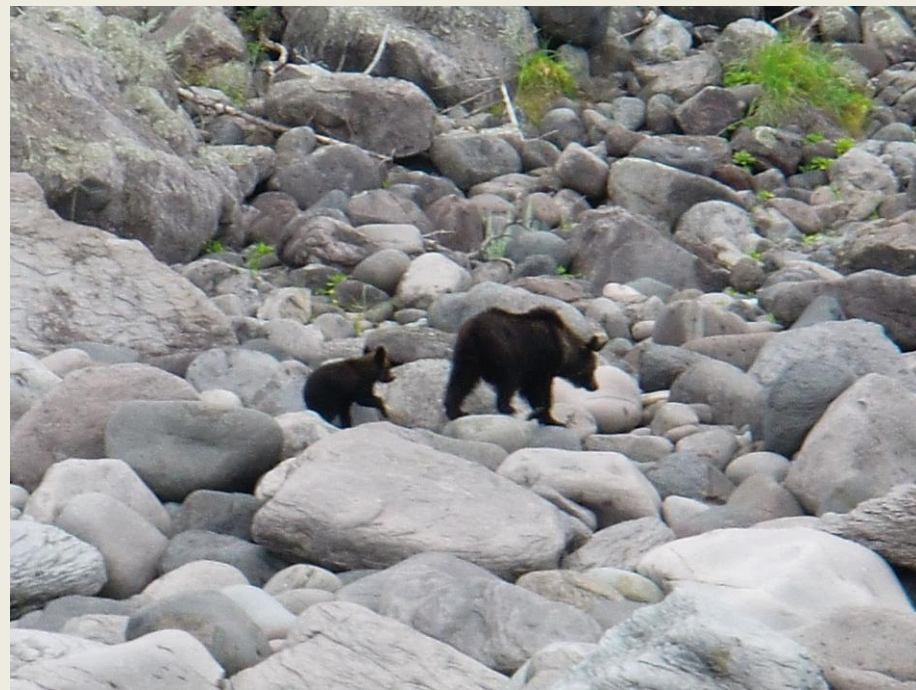
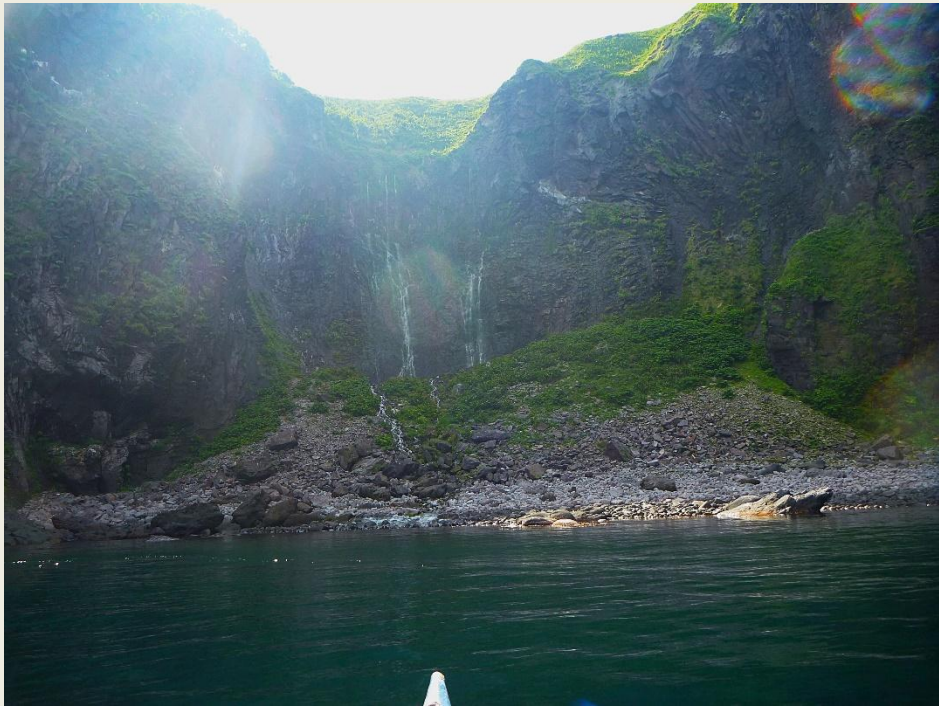
0 2 4 6 8 10km

※「利用の心得」とは
先端部地区の自然環境を保全するため、自然保護やリスク軽減の観点から定めた留意事項や禁止事項です。

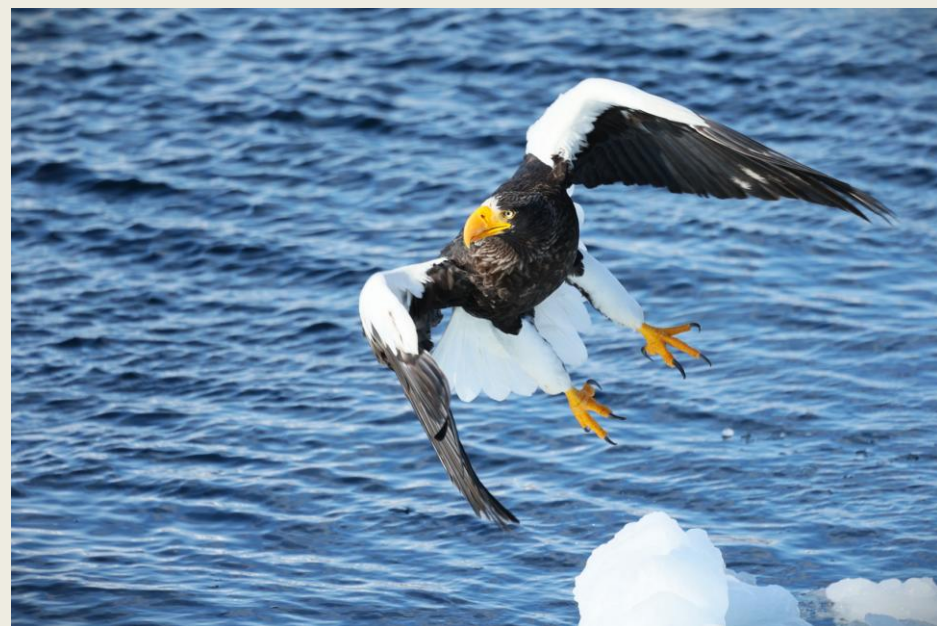


知床半島先端

知床



知床



鳥海山～火山は急成長し急速に崩壊する～

- 鳥海山・飛島ジオパーク
- 鳥海山の麓の象潟は、江戸時代芭蕉が「象潟や雨に西施がねぶの花」の句を残した所で、**当時は松島のような多島海だった。**
- これは**2500年前に鳥海山が大崩壊**して岩屑なだれが日本海に達し、**多くの流れ山を残す**ことによって出来た。
- **1804年の象潟大地震で土地が隆起**し、潟の海水が失われ現在は水田になっている。
- 大崩壊の跡は馬蹄形カルデラになっている。



象潟(多島海の名残)



写真1. 馬蹄形カルデラ

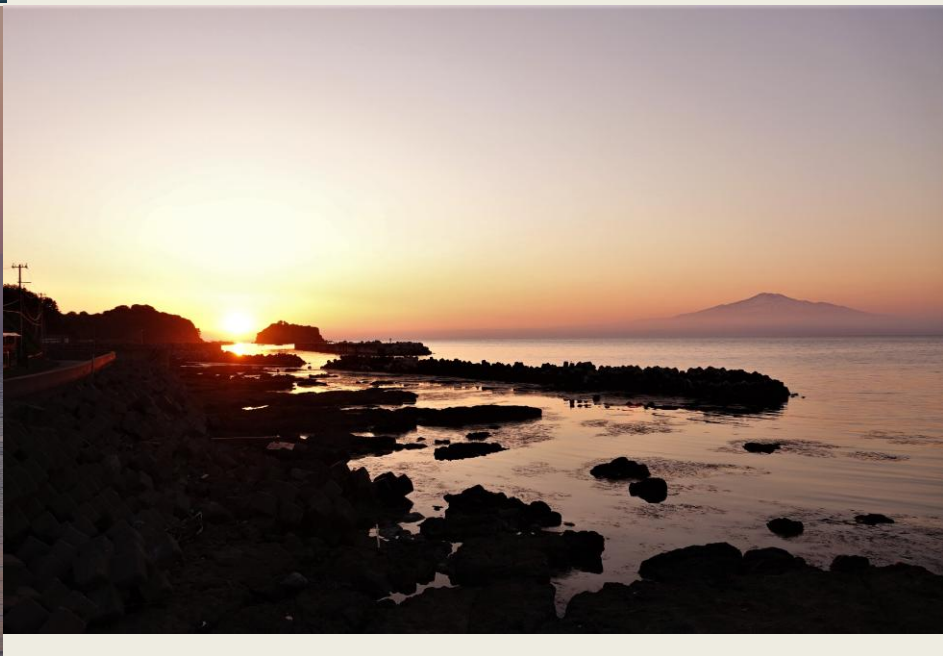
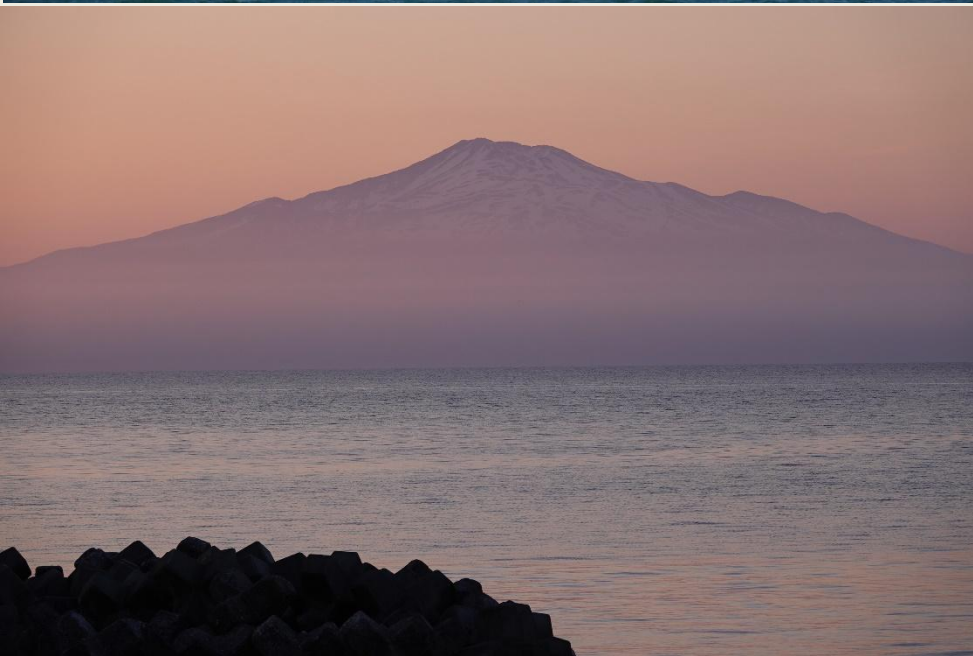
カルデラの縁が馬の蹄の形をしている。2500年前の岩屑なだれの名残をとどめる地形。写真奥が象潟の町で、岩屑なだれの堆積物の作ったかつての島が見える

鳥海山～火山は急成長し急速に崩壊する～



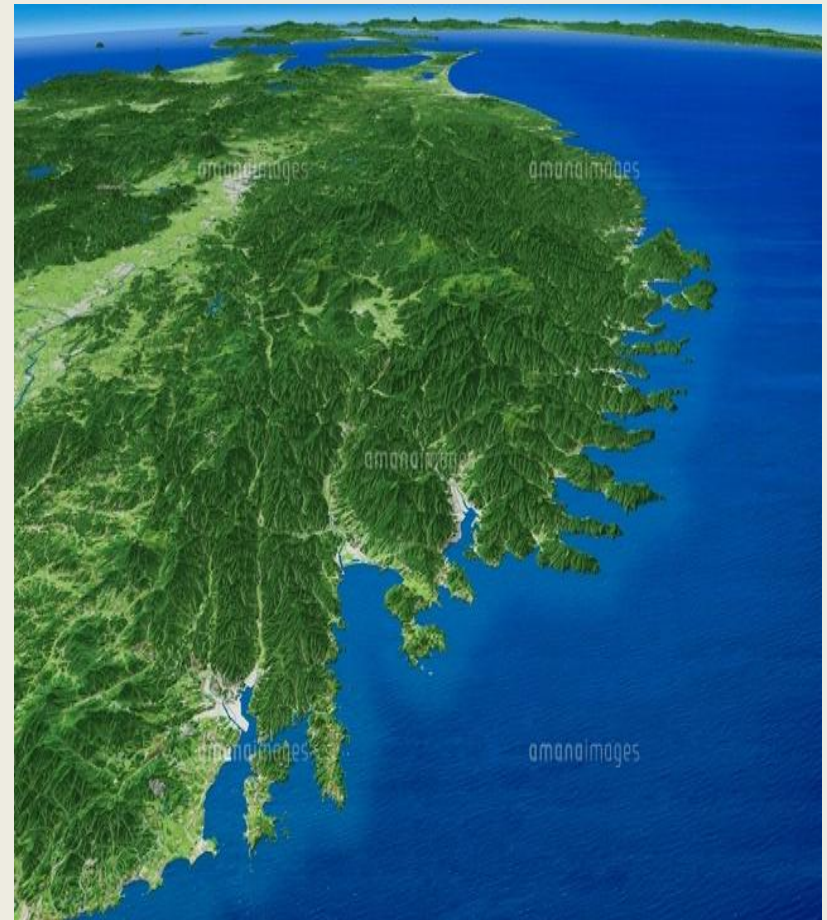
馬蹄形に崩壊した形が見える

飛島から見た鳥海山

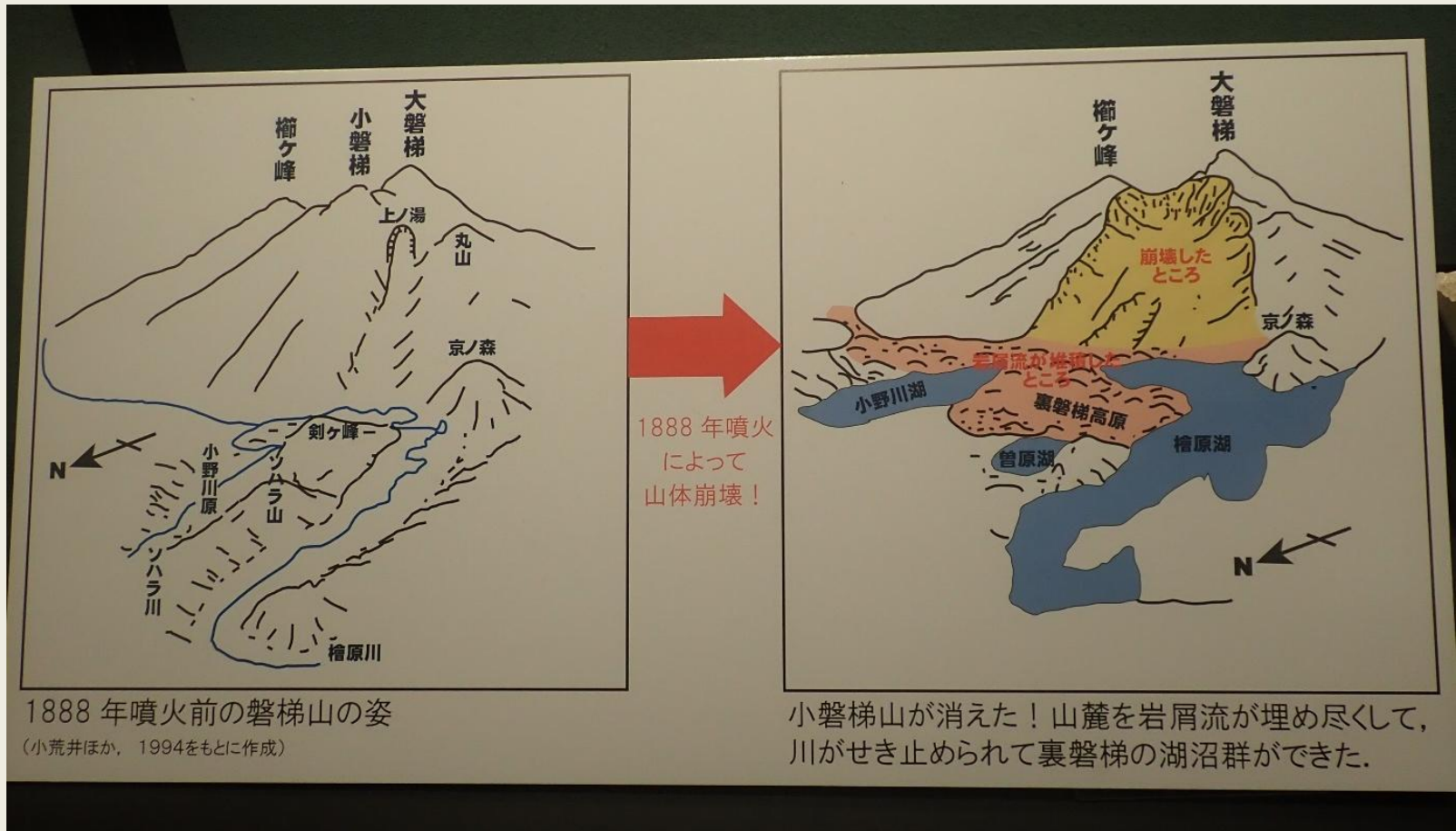


リアス式海岸

- 東北では牡鹿半島から八戸まで続くリアス式海岸が発達している
- リアス式海岸は海水準の変化により作られた地形
- 2万年前は海水準は120mほど低く、河川により土地が削られ、沿岸部に急な谷が出来た
- その後氷期が終わり海水準が上昇して谷に海が入り込んできて、徐々にリアス式海岸となった
- リアス式海岸が出来る条件として、沿岸部の土地が削られにくい堅い岩石であることと、川の流域面積が狭く土砂による埋め立てが少ないこと
- 日本では三陸海岸の他に、伊勢志摩、若狭湾、伊豆半島、三浦半島、房総半島などに有る

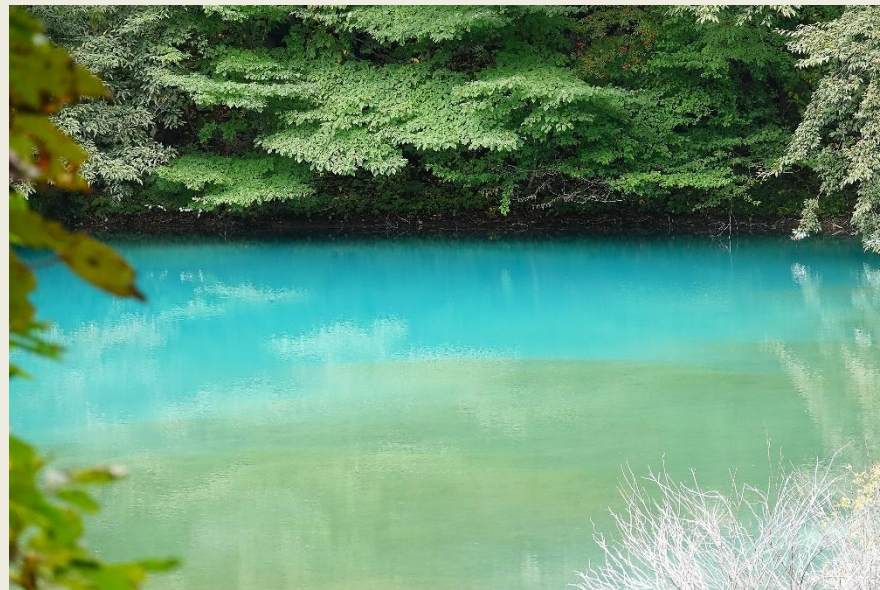
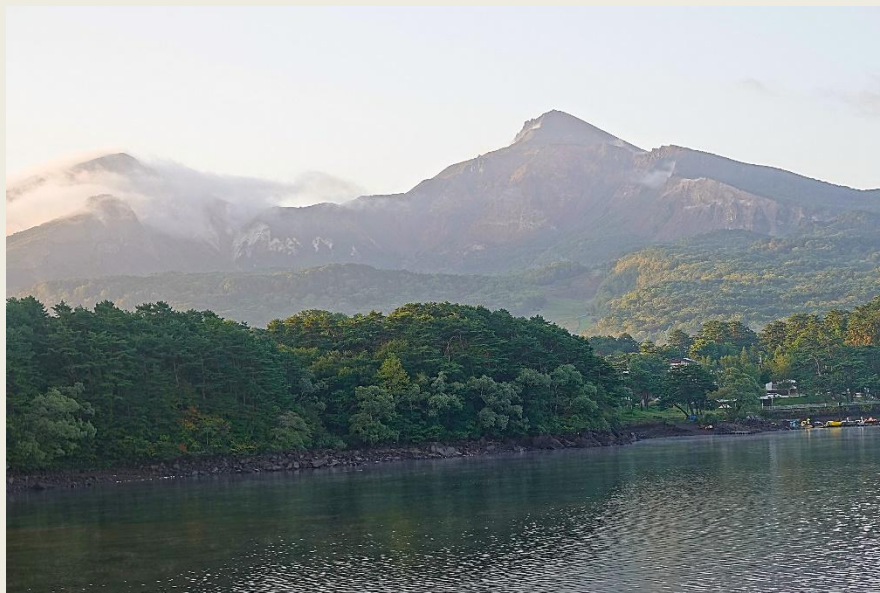


磐梯山の噴火



- 1888年マグマ水蒸気爆発
- 小磐梯山が山体崩壊し、川をせき止め、裏磐梯の湖沼群が誕生。桧原湖、小野川湖、秋元湖の3つの大きな湖と五色沼に代表される小さな湖沼群が形成された。
- 山体崩壊であったため、植生の回復は早かった

裏磐梯

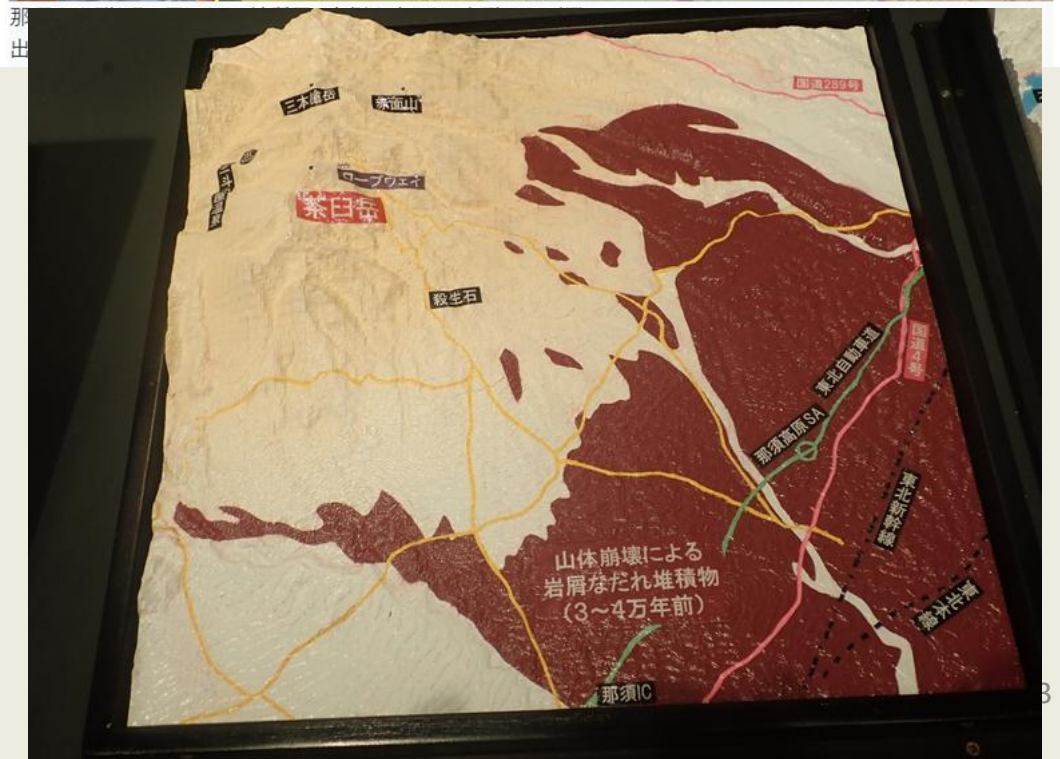
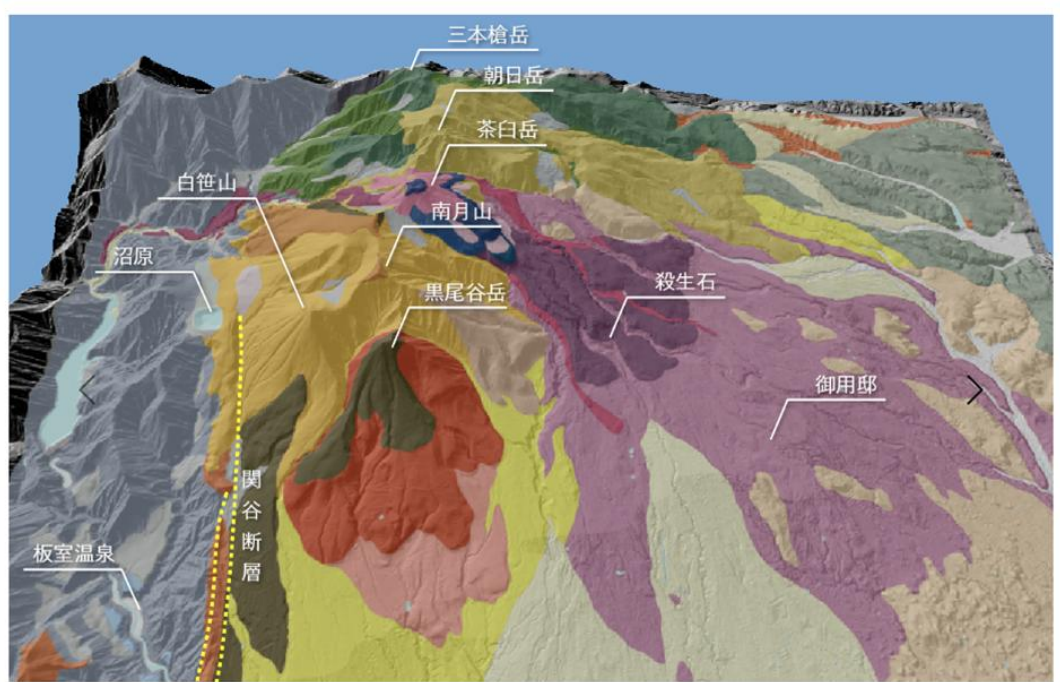


関東周辺の火山

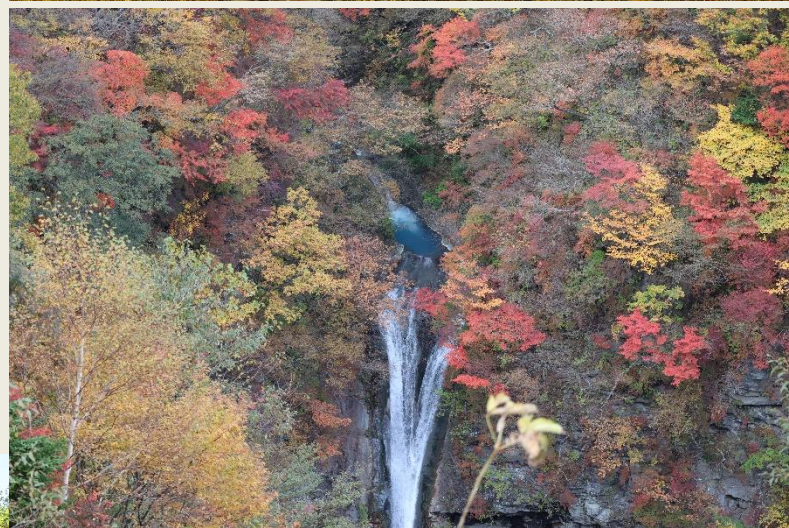


那須

- 約50万年前から火山活動を開始し、現在に至るまで活発な火山活動が続いている。
- 度重なる噴火により山体を成長させる一方、たびたび大規模な山体崩壊を起こし、南東側裾野に広大な火山性扇状地を形成した。
- その為地下に厚い礫層があり土壌は未熟で酸性が強い地質になっている。
- 排水性が良い酸性の土壌を好むツツジ類が多い。



A vibrant photograph of a dirt path winding through a dense forest of blooming red azaleas. The path is narrow and unpaved, leading the viewer's eye into the distance. The azaleas are in full bloom, displaying a rich, saturated red color that fills much of the frame. In the background, tall, dark pine trees stand against a clear, bright blue sky. The lighting is bright and natural, suggesting a sunny day, which enhances the colors of the flowers and the green of the foliage. The overall scene is peaceful and scenic, capturing the beauty of a spring forest.

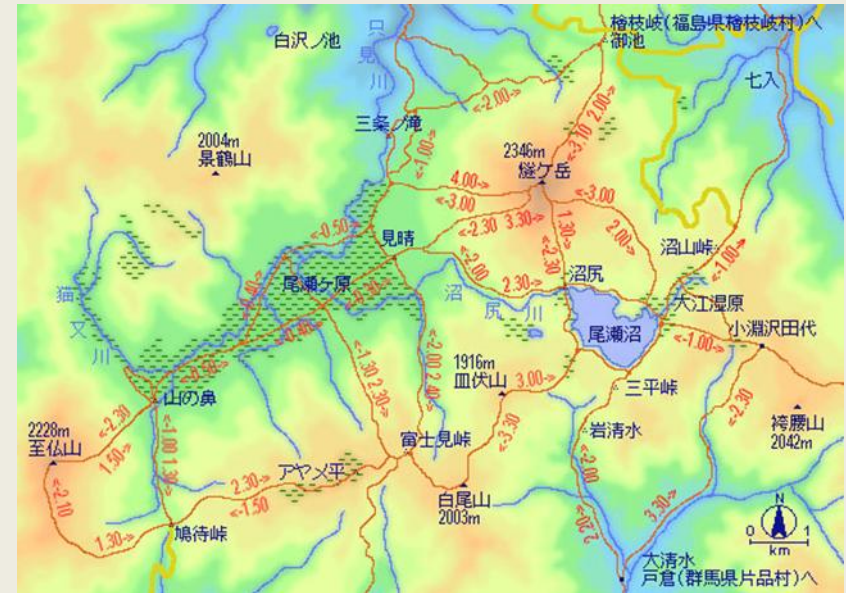


つつじ吊り橋
から茶臼岳

駒留の滝

尾瀬～火山が作る地形・地質と植物・多雪化の影響～

- 尾瀬は、尾瀬ヶ原、尾瀬沼、至仏山、燧ヶ岳などから構成されている
- 尾瀬の基盤となる岩石は日本で一番古い秩父古生層で、今から2億5000万年以上前にできた粘板岩。ここに花崗岩、蛇紋岩などの火成岩が入り込んでいる
- 尾瀬の周辺部の山域で起こった火山活動によって生成された安山岩が尾瀬のほとんどを覆った。さらに**10万年ぐらい前に燧ヶ岳が噴火し、只見川と沼尻川をせき止め、尾瀬ヶ原と尾瀬沼の原型を作った。**
- **至仏山は蛇紋岩に広く覆われているため、オゼソウ、オゼコウホネなどオゼの名がつく多くの蛇紋岩植物が観られる**



(オゼソウ)



(オゼコウホネ)

尾瀬～火山が作る地形・地質と植物・多雪化の影響～

- 尾瀬ヶ原は本州最大の湿原（高層湿原）
- 湿原の厚さは4.5～5m、一年で0.7～0.8mm成長する。約7～8000年前、地球が温暖化し、対馬海流が日本海に流れ込むようになってから、日本海側が多雪地帯になり、湿原が発達し始めた。本州の湿原の多くは同じ成因による



- 尾瀬ヶ原には**拋水林**が発達している
- 湿原，特に高層湿原は極度に貧栄養なので、樹木は生育できない。しかし川には上流部から栄養塩類を含む土壌が流れ込むので、その栄養を元にして樹木が生育する。**川沿いにしか樹木は生育出来ない**ので「**拋水林**」と呼ばれる



奥日光

- 奥日光は12Km四方、ここに山、川、森、湖、湿原、草原、滝がぎっしり詰まっている。
- 男体山と三岳の噴火が湯川をせき止め、湖と湿原を作り、滝をかけた。
- 奥日光は三段のひな壇になっている。上段は標高1500mの湯ノ湖と湯元温泉、中段は標高1400mの戦場ヶ原・小田代ヶ原。下段は標高1300m弱の中禅寺湖・千手ヶ原。3つのひな壇を湯滝と竜頭の滝が結んでいる。
- 湯川は湯ノ湖、湯滝、戦場ヶ原、竜頭の滝、中禅寺湖、と日光の名所を貫く清流



奥日光

戦場ヶ原



竜頭の滝

奥日光

男体山とズミ

湯川の清流



ミソサザイ

休憩



アポイアズマギク(アポイ岳固有種)



襟裳岬
(日高山脈が太平洋に直接突き出している)

箱根

- 箱根火山は約65万年前から活動を開始、何度も噴火しては**外輪山と中央部にカルデラができる**ということ繰り返してきた
- 約15万年前の噴火で**真鶴半島が形成**された
- 約6万5000年前には非常に激しい噴火が起き、この時の火山噴出物は「**東京軽石層**」を形成し、東京付近でも約20cmの**厚さ**に達している
- 関東ローム層の多くは箱根火山の火山灰である
- 冠ヶ岳は約3100年前の噴火で出現した溶岩ドームで、この時**神山が崩壊して大涌谷が形成された**
- その土砂が現在の仙石原を流れていた早川をせき止め、**芦ノ湖を誕生**させた



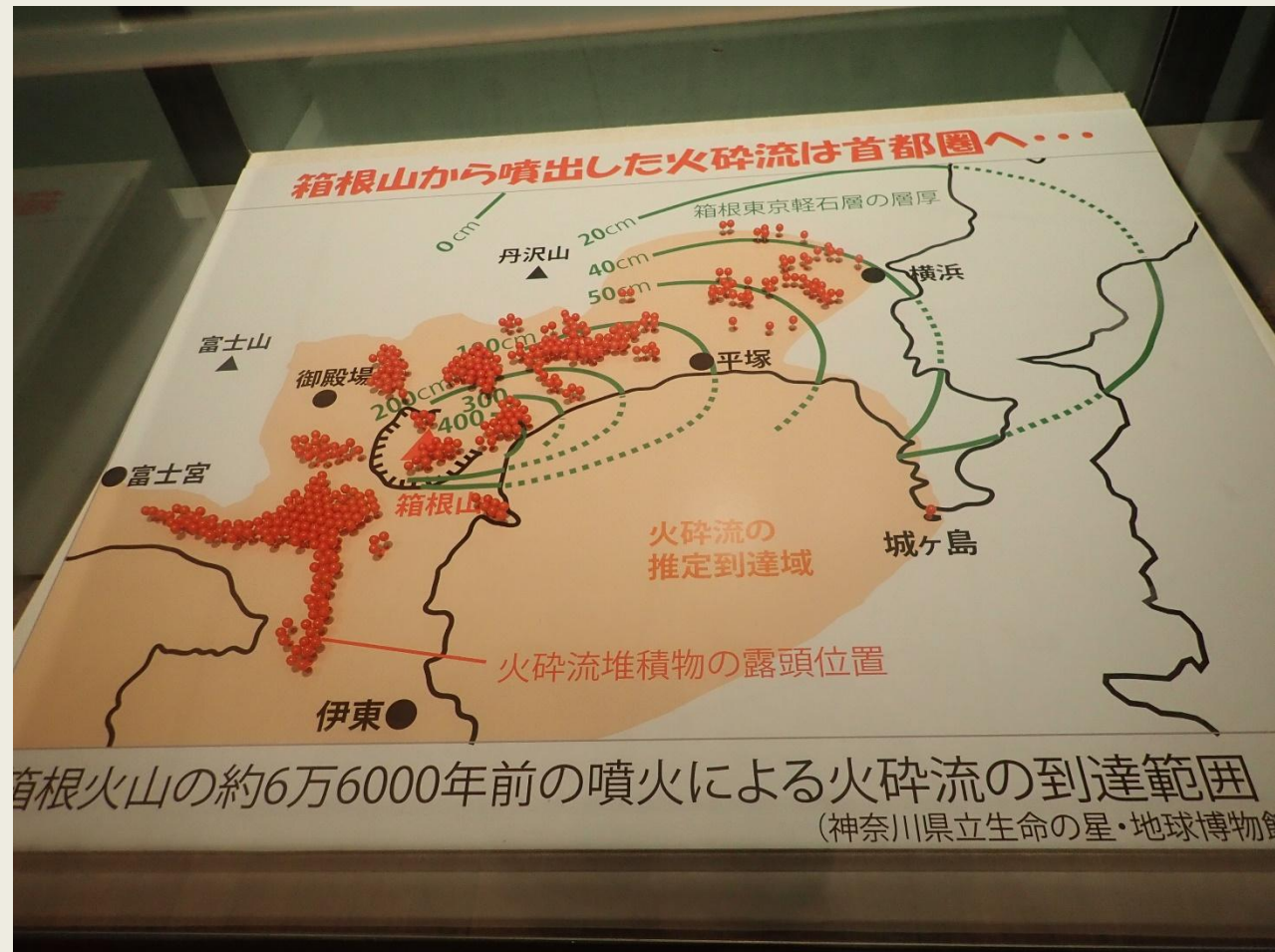
箱根

- 大陸プレートのユーラシアプレートと北米プレートの下に、海洋プレートのフィリピン海プレートが沈み込んでいる。
- 両プレートの下に潜り込む過程でフィリピン海プレートに割れ目ができている
- フィリピン海プレートの下に、さらに古くて重い太平洋プレートが沈み込み、その沈み込みによりマグマが生成されている
- このマグマはフィリピン海プレートの割れ目を通して素早く上昇し、地上に多くの火山を作っている
- 富士山・箱根火山の成長が早いのはマグマの上昇が早いから



箱根

- **火砕流**とは、マグマが砕けて出来た高温の岩石の破片や高温のガスとが混ざり合った「**高温紛体流**」で、温度はセ氏500度を超える。時には特急列車よりも速い**スピード**で移動し、全ての生物は一瞬にして焼き尽くされる。
- 雲仙普賢岳では火砕流に巻き込まれた43名が犠牲になった



- 噴出量11km³と、巨大噴火の中ではそう大きくないが、火砕流は横浜まで達した
- 降下軽石層は**東京降下軽石層**とよばれ、その厚さは東京で20cm、横浜で40cm、平塚では1mを越え、小田原では4mに達した
- 現代においてこうした噴火が起これば噴火開始からわずか数日で首都圏の活動を麻痺させるだけの大災害となる

富士山

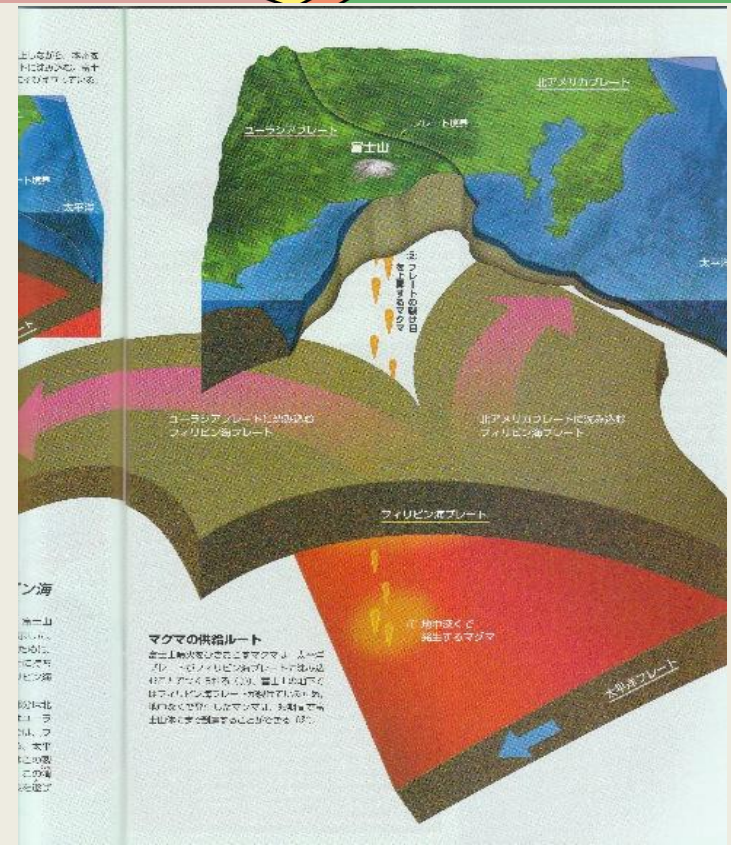
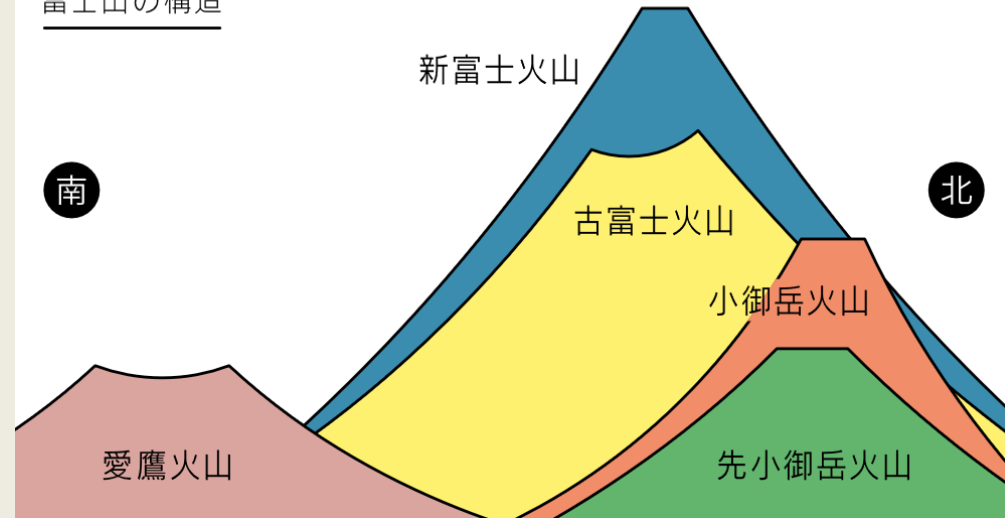
(富士山は4階建て)

- 先小御岳火山～50万年前から活動
- 小御岳火山～30万年前から活動、高さ2400m
- 古富士火山～10万年前から活動、高さ2700m
- 新富士火山～1万年前から活動、1707年の宝永噴火が最後、高さ3776m

(富士山の溶岩)

- 富士山は古富士以降の**10万年で500 km³の溶岩を噴出**して形成されたと推定されている(500km³とは一辺約8Kmの立方体の体積に相当)
- 溶岩は太平洋プレートがフィリピン海プレートの下に沈み込むことにより生成されている

富士山の構造



富士山～溶岩流の広がり



約1.1万～7千年前の富士山周辺

富士山の溶岩は玄武岩質で非常にサラサラしている。その為遠くまで流れ、広いすそ野を形成した

富士山には川が無い。大量の降水（年間約3000mm、東京の2倍）は全て地中に浸みこみ、15年程度かけて湧水として麓に湧きだす。

富士山は巨大な水瓶となっており、その貯水量は琵琶湖の貯水量（27.5立方キロメートル）に匹敵すると言われている。

富士山～溶岩流の広がり



三島溶岩流の末端 1万1700年前



柿田川

三島溶岩流

幅2Km,長さ40Kmに及び、駿河湾まで達した。

現在の**三島市は、その溶岩流の上にある**

三島溶岩流は、三島湧水群を育み、**柿田川や源兵衛川などの清流**が町を潤している

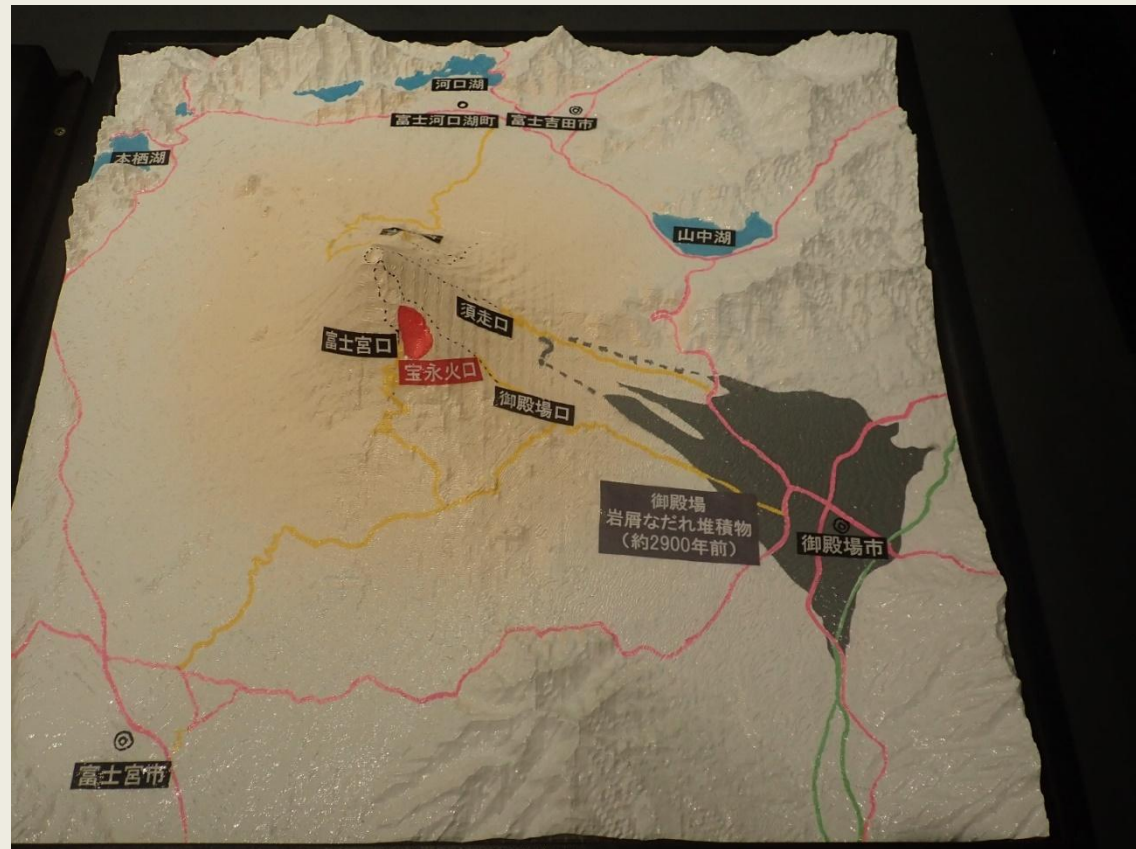
富士山～溶岩流の広がり



猿橋溶岩流の末端(約8500年前)
約9mの崖になっている。
山頂から約30Km離れている。

富士山～御殿場泥流

- 2900年前、富士山は山頂を含めて大崩壊した(3km³、宝永噴火は0.8km³)
- 泥流は御殿場で二手に分かれ、一方は酒匂川沿いに流れ足柄平野に至り、もう一方は黄瀬川に沿って三島まで達した
- 現在の御殿場市は、その泥流の上にある
- 富士山はその後の頂上噴火で埋め戻され、崩壊の跡は見えない



- 富士山では、山体崩壊が不確かなものも含めて南西側に5回、北東側に3回、東側に4回の計12回起きたことが知られている。御殿場泥流は最新のもの。

富士山～貞観噴火

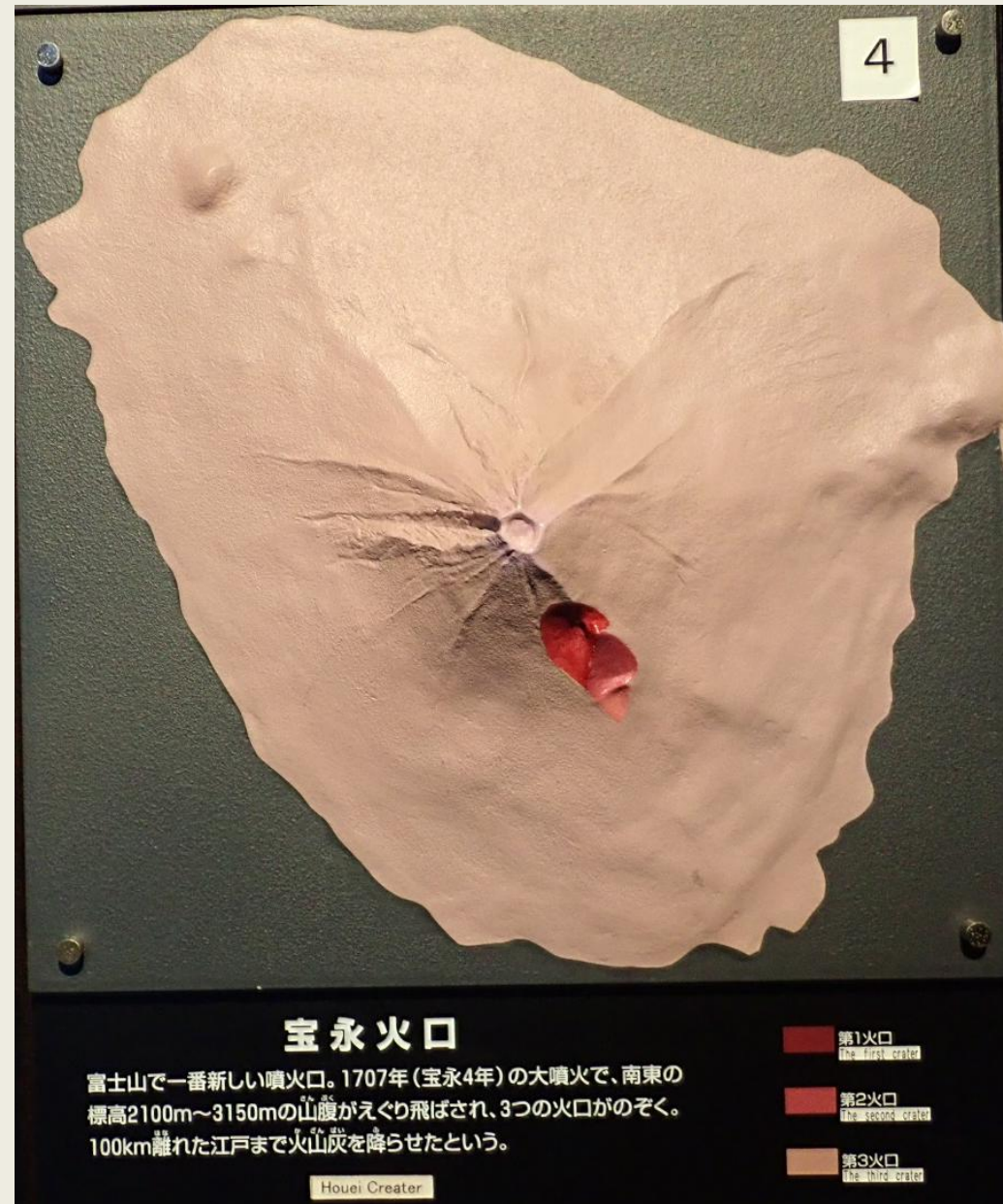
1万年以上も昔、新富士火山が活動する前、現在の富士五湖は三つの湖だった。青木ヶ原樹海^{あきもがはらじうみ}一帯に広がる広大な「古せの海」と「古河口湖」、それに山中湖と忍野地域を含んだ「宇津湖」である。「古せの海」は新富士火山の青木ヶ原溶岩流などにより本栖湖、精進湖、西湖に分かれ、「古河口湖」は大きさ、形を変えて現在の姿に、「宇津湖」は蘆丸尾溶岩流により分断され、忍野地域は干上がり、その片方は山中湖となった。



- 貞観噴火(864年)などにより、古せの海が埋めたてられ、本栖湖、精進湖、西湖に分かれた。3つの湖は地下で繋がっており、湖面水位は同一
- 埋め立てられたところが現在の青木ヶ原樹海。青木ヶ原の表土の厚さは10cm程度。(1000年間に出来た土の量)、シラビソなどの針葉樹林は根を横に大きく広げたり、岩石を抱くようにして踏ん張っている。青木ヶ原樹海の中に有るおよそ5000年前の噴火によってできた大室山にはブナ林が成立している。
- 937年の噴火で古宇津湖は分断され、忍野地域は干上がり、一方が山中湖になった。伏流水の湧水により忍野八海が残っている。

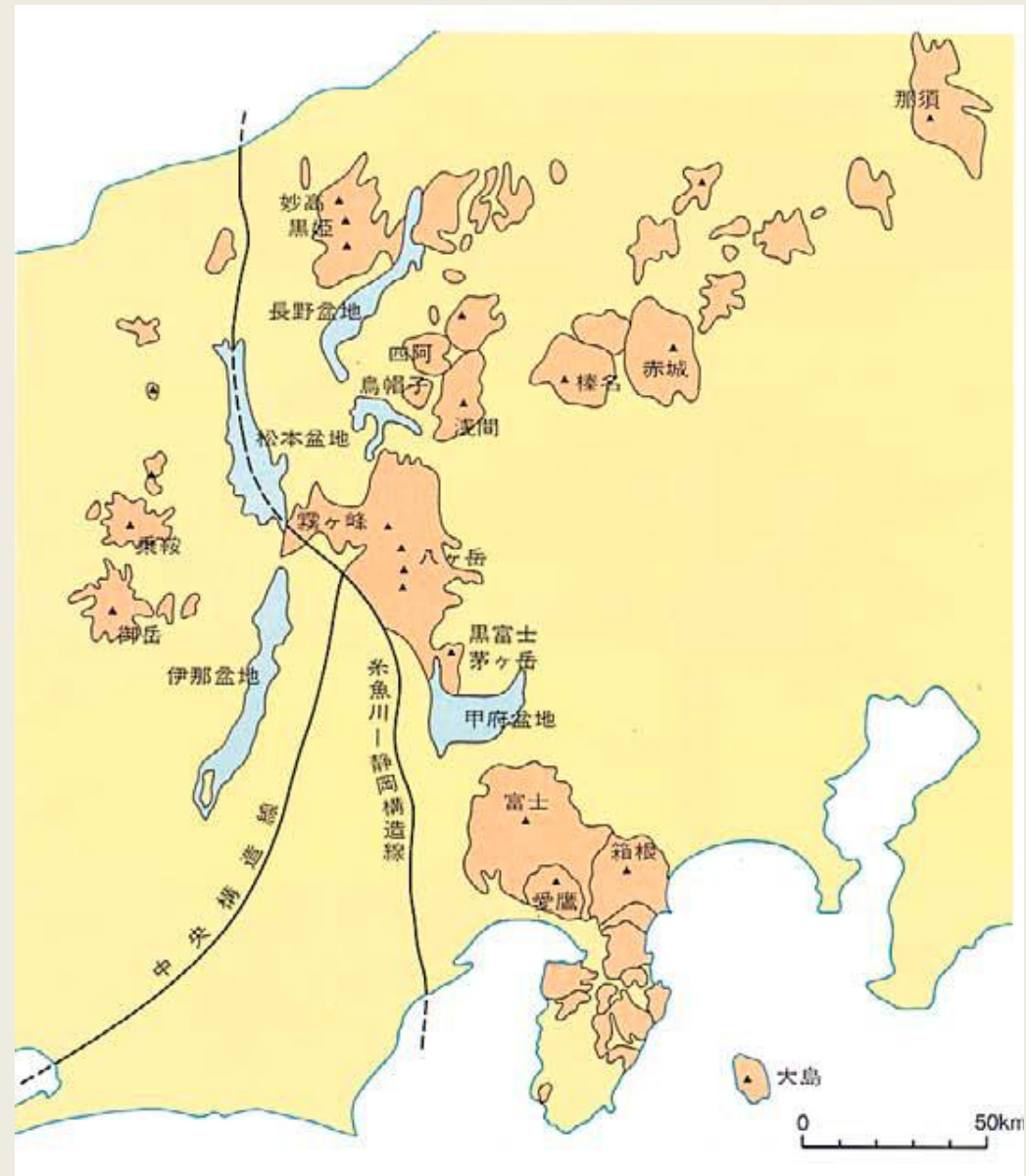
富士山～宝永噴火

- 宝永噴火口は3つあり、最も大きい第一火口は直径1Kmも有る
- この時の噴出マグマ量は、 0.8km^3
- 江戸でも数センチの火山灰が積もり、昼でも提灯を点けなければ歩けないほど暗くなった。噴火の音や噴火に伴う雷の音も聞こえた(新井白石 折たく柴の記)
- 御殿場ではスコリアが厚く積り畑は全く使えなくなった。その為小田原藩主は自主復興をあきらめ領地を幕府に返上した



八ヶ岳

- 八ヶ岳は約200万年前から1万年前まで、非常に長期にわたって噴火を繰り返し、広大な火山高原帯を作り出した。
- 赤岳(2899m)を最高峰として南北に約30の火山が連なる。



八ヶ岳

- 20～25万年前に火山活動の最盛期を迎えて、現在の阿弥陀岳付近を中心に、**3400mに達していたと推定される成層火山（古阿弥陀岳）**があった。

（富士山と八ヶ岳の背比べ）

- 当時富士山はまだ小御岳（2400m）の時代。
- 当時であれば富士山より八ヶ岳の方が背が高かった



八ヶ岳

(韮崎岩屑流)

- 約20万年前、大規模な山体崩壊で甲府盆地を埋め尽くした。層の厚さは100m以上に及んで、世界でも有数の規模と言われる。

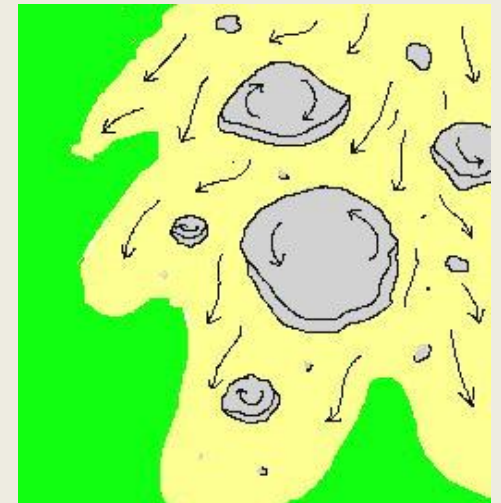


(七里ヶ岩)

- 韮崎から県境の白州町付近まで、釜無川の左岸に沿って高さ40～150m余りにも達する切り立った崖が20km以上延々と続いており七里ヶ岩と呼ばれているが、これは韮崎岩屑流が露出したもの

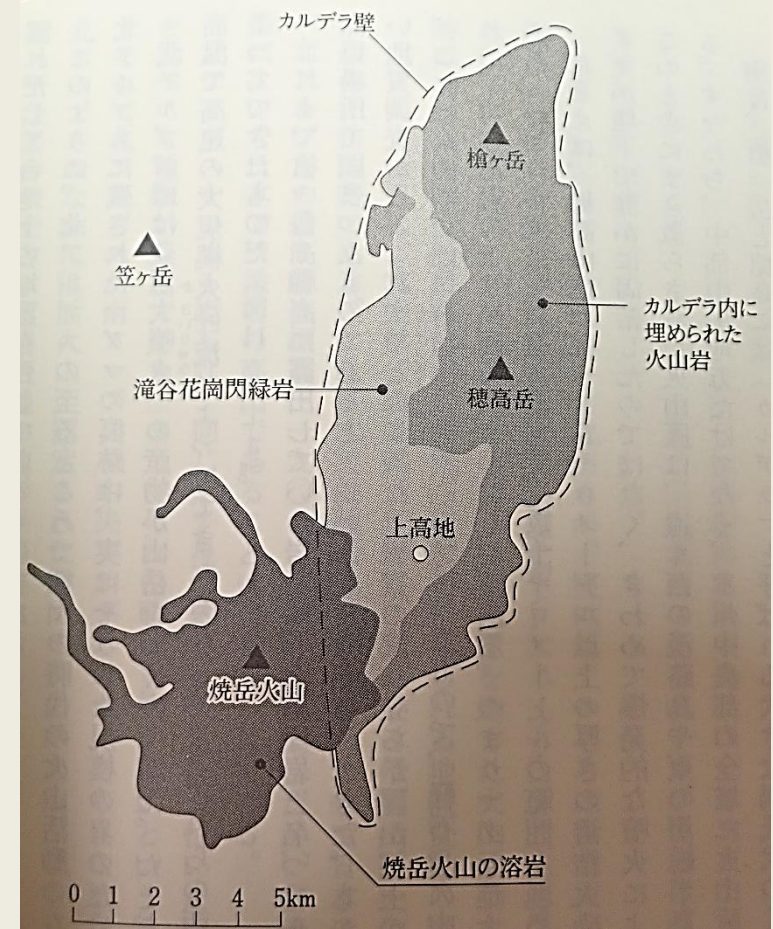
(流れ山)

- 山体の一部が侵食や噴火により崩壊し麓に流れてきて、たくさんの小山になったもの

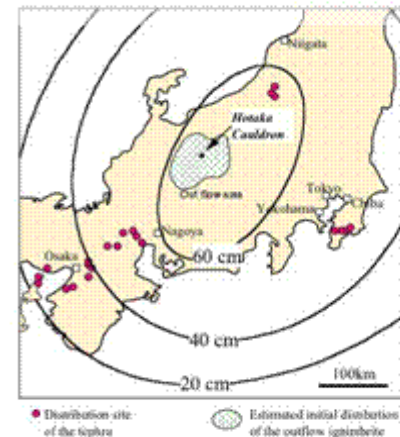


北アルプス、槍ヶ岳・穂高岳

- 槍ヶ岳・穂高岳の場所には巨大な火山が存在し、176万年前に 400km^3 、175万年前 300km^3 を噴出する超巨大噴火を起こし、巨大なカルデラが出来た。
- そのカルデラ内に1500mもの厚さで堆積した火山岩類が固い地層(溶結岩等)になり、水平の地層を形成した
- 噴火の年代は房総半島に積もった70cmもある火山灰の地層の解析から分かった。177万年前に地磁気の逆転現象が有り、それを基に年代が特定された。



槍穂高火山の巨大噴火で噴きだした火山灰は日本各地へ



Co-ignimbrite ash-fall tephra (1st eruption) and plinian-type ash-fall tephra (2nd eruption) has been found in many places (●) in Japan.

北アルプス、槍ヶ岳・穂高岳

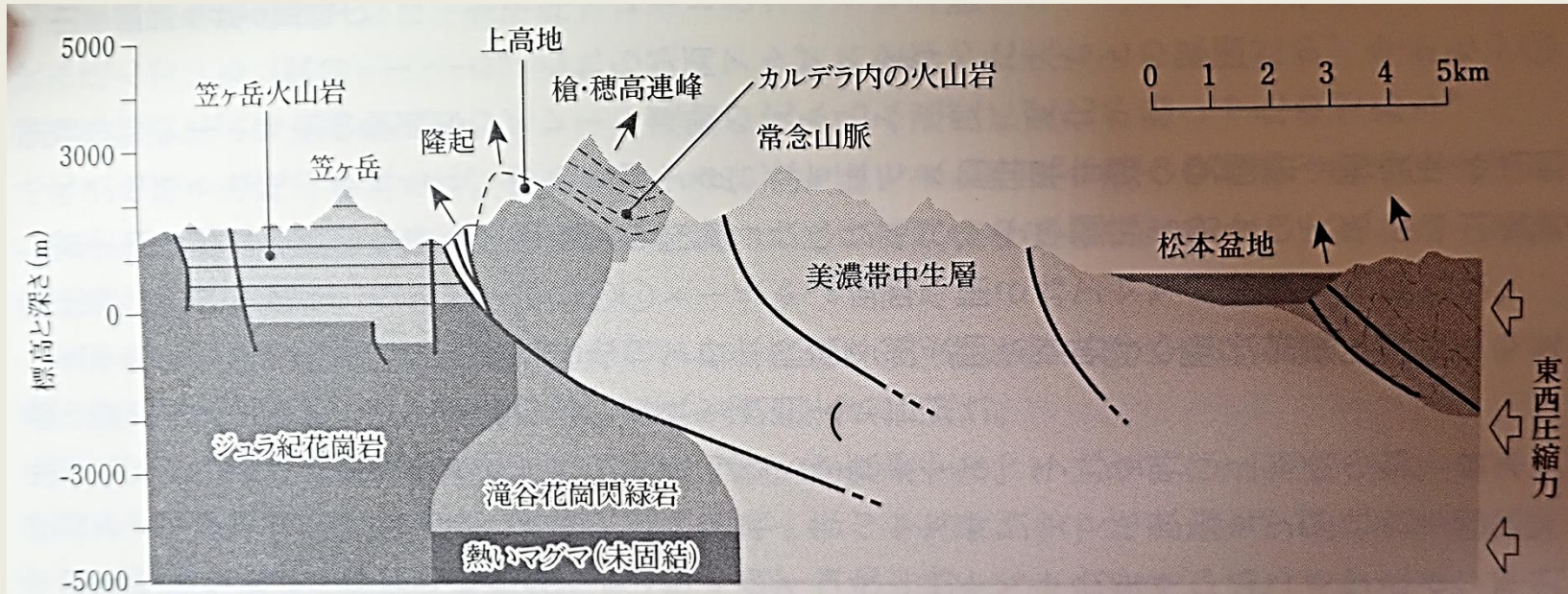


図11-3-5 北アルプスを取りまく地域の地下の概念図。槍・穂高連峰のカルデラの下に、滝谷花崗閃緑岩を作ったマグマだまりが接している。原山智氏と山本明氏による図を一部改変。

- その後東西からの圧縮力によりその地層が隆起して、浸食を受け、堅い部分が残り現在の槍ヶ岳・穂高岳となった
- 地下には**世界一若い地表に出た花崗岩**として有名な、滝谷花崗閃緑岩が貫入している。上高地のウェストンのレリーフがはめ込まれている岩



北アルプスの 造山運動

- 北アルプスは、太平洋プレートが北アメリカプレートの下、さらにその先のユーラシアプレートの下に潜り込むことにより、東西の圧縮力が働き、その力で形成された
- また、第四紀になってから巨大なカルデラ噴火が起こり、地下には大きな花崗岩が形成された
- 北アルプスには、立山、焼岳、乗鞍岳等現在も活動している火山が有る
- 雲の平も古い時代の溶岩流台地
- 北アルプスは圧縮力と花崗岩の浮力によって隆起している



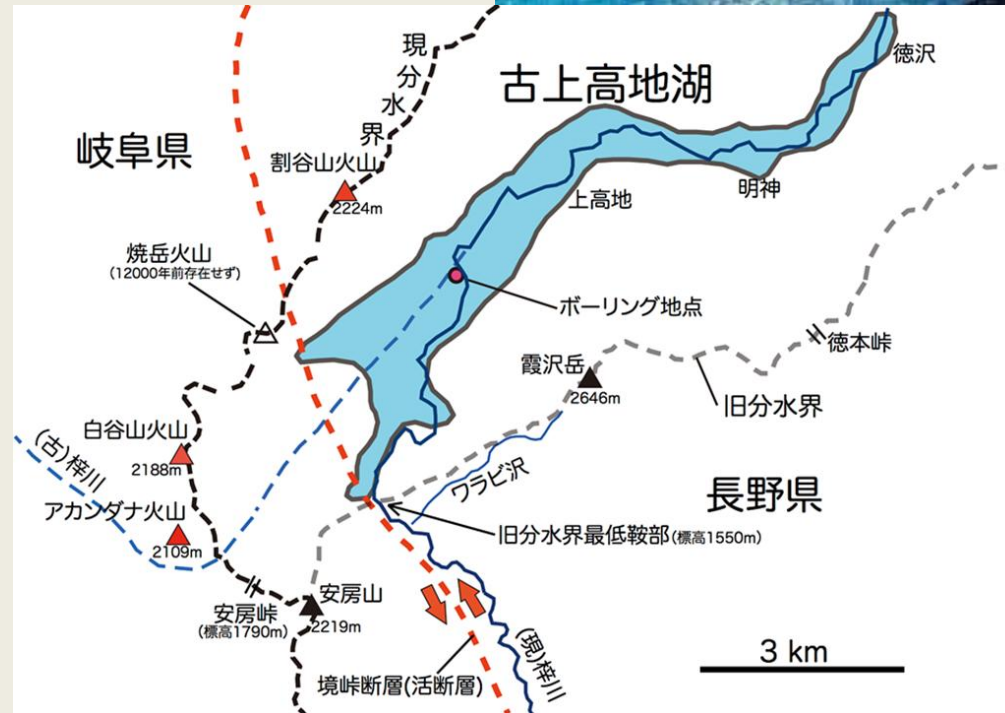
横尾山荘からの前穂高岳

横に走る何本かの筋が認められる。これがカルデラ内に火砕流が1500mもの厚さで堆積し、溶けて再凝固して水平の堅い地層を形成した。

上高地の形成

～火山が作る地形と浸食・堆積作用・気候変動～

- 上高地の地形は、両側を急峻な山に囲まれているにもかかわらず、**梓川の広々とした河原が広がり、大正池から横尾までの間は傾斜も緩やかで、大正池、田代湖、明神池などが点在する。**なぜこのような地形になったのだろうか
- 古梓川は焼岳の南側を通して、岐阜県の高原川(神通川水系)方向に流れていた
- 1万2000年前に白谷山火山が大噴火と山体崩壊を起こして古梓川をせき止め、**長さ12Km、幅2Km、深さ400mに及ぶ巨大な湖**がでた。その水量は現在の黒部湖の15倍に及び、あふれ出た水は現在の梓川方向に流れるようになった
- この古上高地湖が5000年以上かけて埋め立てられ、現在の平坦な上高地の地形の原型ができた**



上高地の形成

～火山が作る地形と浸食・堆積作用・気候変動～

- およそ5000年前、梓川筋に沿って延びている境峠断層が地震を引き起こし、古上高地湖を決壊させ、平坦な湖底が現れた
- 信州大学による上高地のボーリング調査で、地層の年縞に含まれる花粉の分析から、当時の植生が推定されている。それによると、当初(12000年前)の荒涼とした草原から、まず針葉樹林が成立し、その後地球の温暖化(縄文海進の頃)に合わせて落葉広葉樹林へと変遷したことが分かった。現在は再び針葉樹林帯となっている。
- 焼岳火山群はその後もたびたび噴火して梓川を堰き止め、湖を形成してきた
- 最近では1915年の噴火で、これにより大正池が形成された。当初の大正池は現在より2倍以上大きかった。現在では東京電力が毎年浚渫作業を行っており、これをしないと大正池は7-8年で埋まってしまうといわれている



雲ノ平、黒部五郎岳～黒部川源流の溶岩台地と氷河地形～



標高2,500 - 2,700メートルの日本で最も高い位置にある溶岩台地で、祖父岳火山により形成された。**300メートル近い暑さの溶岩**が砂礫層の上に重なり、黒部川はこれを避けるように周囲を流れている。台地上には、**スイス庭園**、**日本庭園**、**アラスカ庭園**などが有る。

雲ノ平、黒部五郎岳～黒部川源流の溶岩台地と氷河地形～



黒部五郎岳のカール地形



モレーンと迷子石



雲ノ平、黒部五郎岳～黒部川源流の溶岩台地と氷河地形～



立山～火山は急成長し急速に崩壊する～

- 約13万年前頃、立山連峰の西側斜面の谷間で始まった立山火山の活動は、その後、数回にわたる大小の噴火活動を繰り返して、現在の地形の基本をつくった
- 約10万年前頃になると、きわめて大規模な大量の火砕流の噴出によって特徴づけられる火山活動が始まった。堆積物の分布範囲は約36km²、堆積物の厚さや浸食量を考慮すると噴出物の総量は、およそ10km³程度と推定される
- 約6～5万年前頃天狗ほかの溶岩の噴出し、さらにこの溶岩の上に、天狗山・国見岳をつくる溶岩が流出した
- 約1万年前以降地獄谷火口群が形成されたが、溶岩を流出することもなければ、火山灰を噴出することもなくなった。これ以降浸食作用が続き、立山カルデラが形成される

立山火山の変遷

<原図／深井，1956>

①第1期：成層火山の成長



②第2期：火砕岩の大量噴出とカルデラの生成



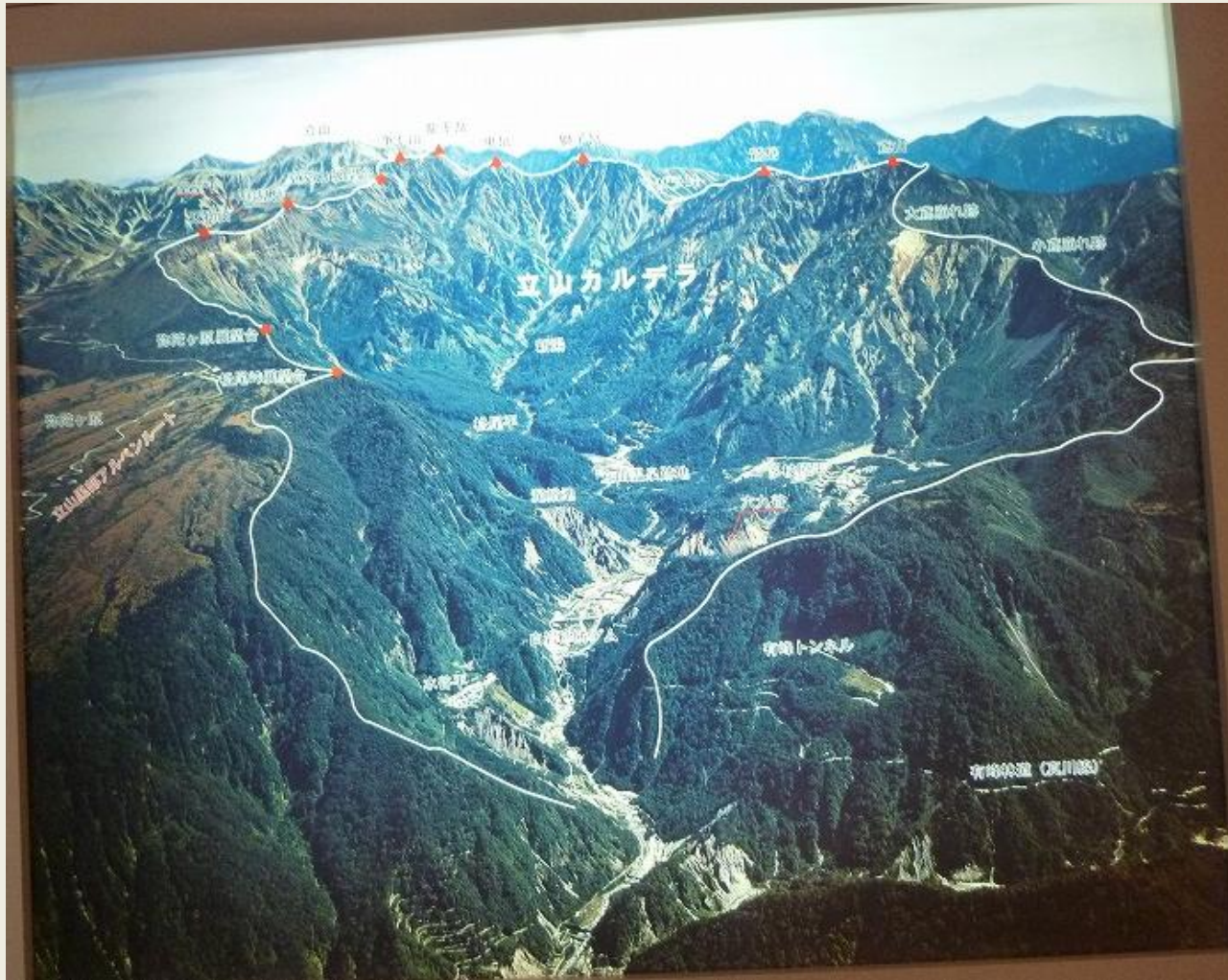
③第3期：天狗・国見の溶岩の噴出



④現在の地形



立山カルデラ～火山は急成長し急速に崩壊する～



立山カルデラの全景、山体崩壊で窪地が作られたもの。安政の地震により「鳶崩れ」がおり富山平野を土石流が襲った。100年以上砂防工事が続いている。

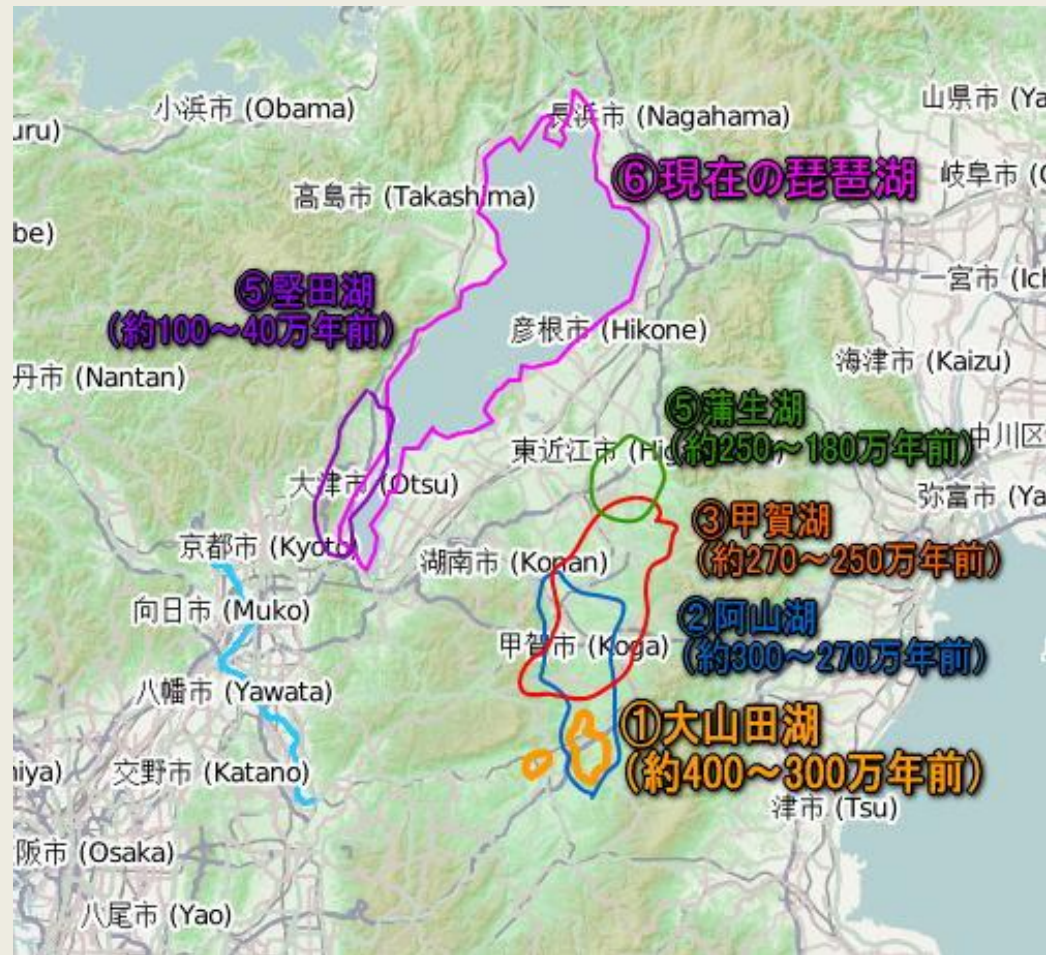
流出すれば**富山平野が1 - 2メートルは埋没してしまう**といわれるほどの大量の土砂(約2億 m³, 黒部ダムの総貯水量約2億トンとほぼ同じ量)が立山カルデラに残っている

琵琶湖～北へ移動

- ①大山田湖(約400～320万年前)
- ②阿山湖(約300～270万年前)
- ③甲賀湖(約270～250万年前)
- ④蒲生湖(約250～180万年前)
- ④～⑤の間 <河川時代>
- ⑤堅田湖(約100～40万年前)
- ⑥現在の琵琶湖

- ・ 琵琶湖はおよそ440万年の歴史をもつ古代湖
- ・ 古代湖とは例外的に寿命の長い湖
- ・ 一般的に湖の寿命は数千年から数万年と言われている。これは、流入する河川からの堆積物で湖が埋め立てられるためである

- ・ 古代湖は多くの固有種が進化する場
- ・ バイカル湖やタンガニーカ湖など、世界中で20ほどの湖が古代湖として知られている。
- ・ 琵琶湖の固有種は64種。



今でも沈降帯は北上している
琵琶湖の南湖は水深4m、北湖は41m

山陰海岸～浦富海岸、玄武洞



- 160万年前の火山活動で生じた溶岩が冷却され、五角形や六角形の柱状節理となった。
- 京都大学の松山基範博士が玄武洞の石の磁性の方向が今と反対の南を向くことを発見し、**地球の磁場の逆転を発見**した。



約3000万年前、**日本海形成前の大陸の時代の花崗岩**でできた岩石海岸



鳥取砂丘「生き物」の地図

鳥取砂丘には、西条があります。
広大な砂丘を歩くとき節によって咲く花や、
砂をたくみに利用して生き永らうに出会うことができます。
さあ砂丘へ。新たな発見を見つけよう！

鳥取砂丘の花ごよみ	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
コウモリムシ クマモリハシ オアシス								
二色紅砂丘に咲き誇る花								



山陰海岸～鳥取砂丘



瀬戸内海の形成

瀬戸内海の海底からはナウマンゾウの化石が多数見つかっている。
ナウマンゾウは約1万5000年前までの日本列島に生息していた

2万年前の氷河期には、海面が今より130mくらい低くて、瀬戸内海は陸地だった



吉野川の流路変更

400万年前



300～100万年前

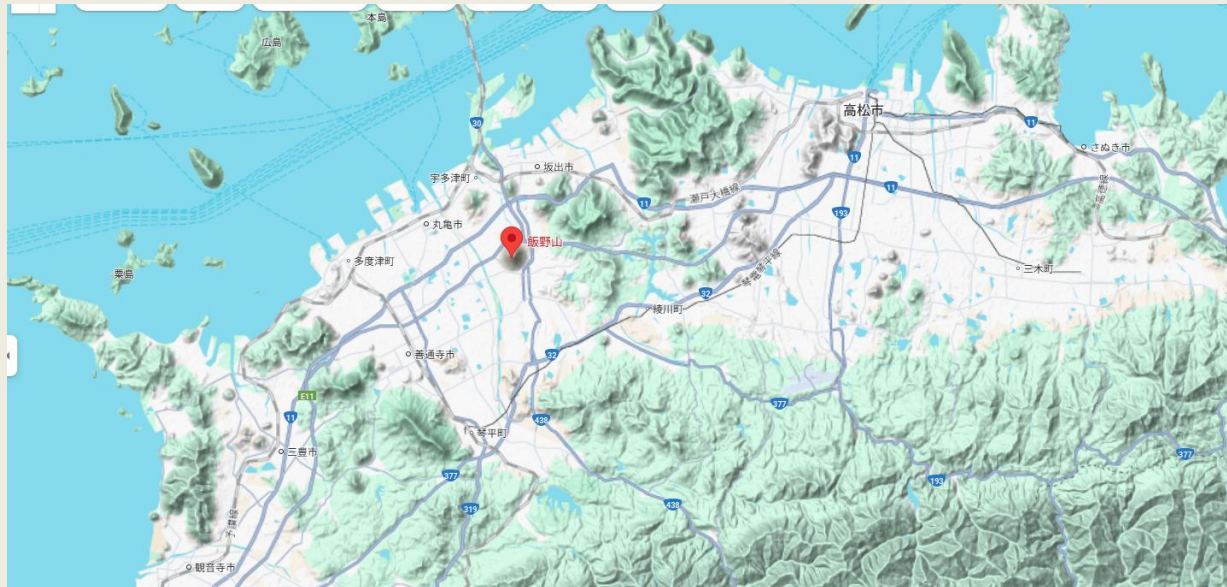


- 吉野川はかつては瀬戸内海に向かって流れていた、現在の土器川がその流路
吉野川上流にある岩石が、土器川流域で見つかっていることから分かる
- その後圧縮力により讃岐山地が隆起し、吉野川は紀伊水道に向かって流れるようになった
- また、中央構造線南側がフィリピン海プレートに引っ張られて西に移動したため、かつて土器川と繋がっていた地点は、18Kmも西に移動している

讃岐富士

讃岐平野には**富士山型の
小さな山が30ほど点在**する。
代表が讃岐富士(飯野山)
で標高422m、
讃岐七富士

成因は、**1400万年前の噴
火**、紀伊半島のカルデラ噴
火と同様
マグマが何本も上昇し、花
崗岩の岩盤を貫いて固まった。
安山岩は固く、1400万年の
浸食に耐えて、富士山型に
残った。



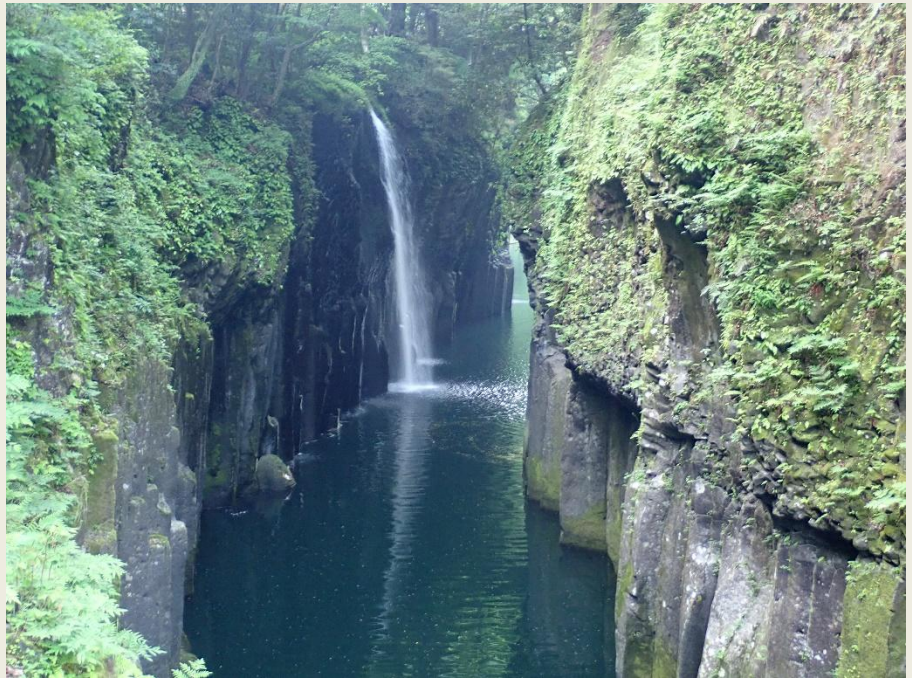
阿蘇

- 4度にわたる巨大噴火により形成された、25×18Kmの巨大なカルデラが形成された
- 特に9万年前の噴火は、噴出量600立方キロメートルに及び、日本で最大規模の噴火、富士山宝永噴火の280倍と推定される
- この時の火砕流は海を渡って山口県まで達した
- 火山灰は日本列島全体を覆い、北海道斜里町でも15cmの火山灰層が確認されている。
- 現在ではカルデラ内に5万人の人が住む



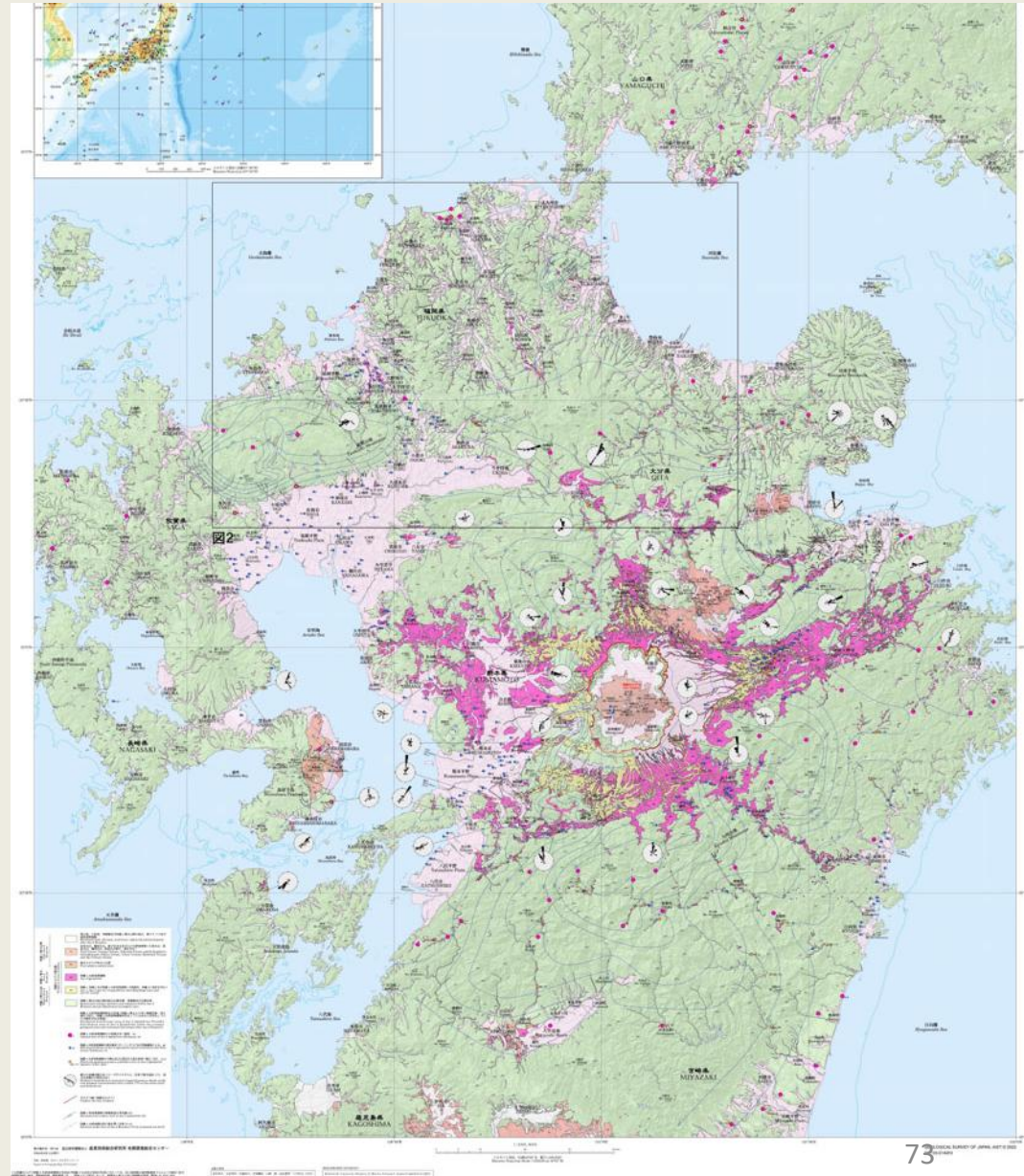
阿蘇・高千穂峡

- 阿蘇Ⅲ(12万年前)、阿蘇Ⅳ(9万年前)の大噴火による火砕流による堆積溶岩が五ヶ瀬川による浸食作用を受けて垂直に刻み込まれたもの
- 高千穂峡の岩は熔岩からできる玄武岩ではなく、火砕流が急激に冷えて固まった溶結凝灰岩。
- 断崖の高さは平均80m、高いところで100mにも達しており、これが東西7kmにわたり続いている



阿蘇～火砕流の広がり

- 濃い桃色は阿蘇4火砕流堆積物の分布範囲
- 薄い桃色は阿蘇4火砕流堆積物が地下に分布している可能性のある分布範囲
- 熊本県・大分県・佐賀県・福岡県のほぼ全域、長崎県・宮崎県・山口県の一部にまで分布している



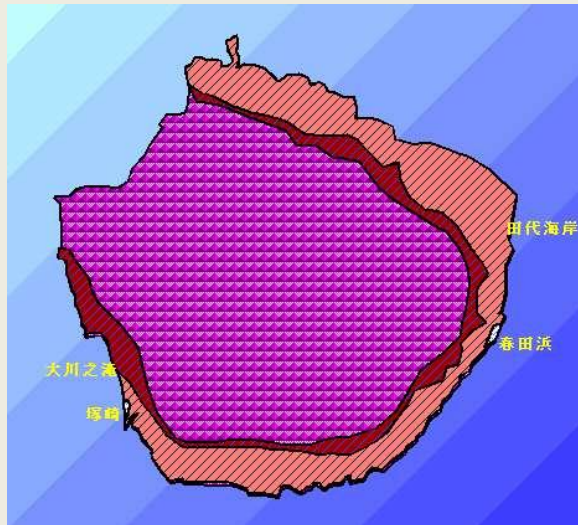
カルデラ噴火がシラス台地を形成した

- シラス台地は、鹿児島県の52%、宮崎県の16%を占める
- シラス台地は、加久藤火砕流、阿多火砕流、始良カルデラ(噴出量450立方キロメートル)から噴出した入戸火砕流などにより形成された。特に入戸火砕流は大規模だった。

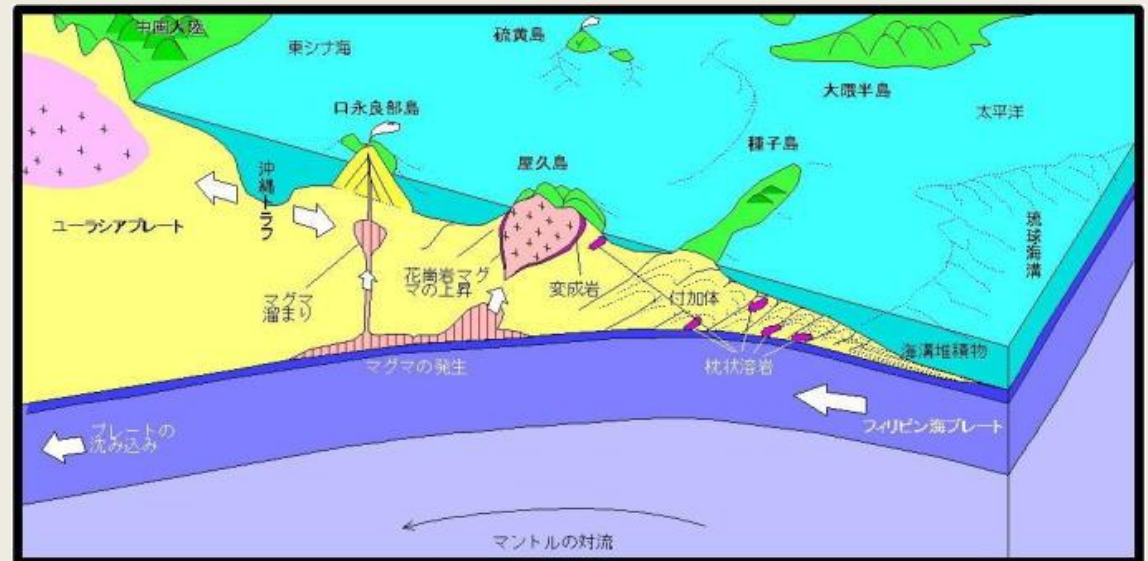


屋久島

- 1400万年前の巨大噴火の際に地下に大量のマグマが残り、花崗岩となった
- 花崗岩は軽いので徐々に隆起
- 花崗岩の上の岩石は浸食により無くなり、花崗岩の山が形成された
- 島全体が花崗岩でできている



 花崗岩  四万十層



喜界カルデラ噴火の火砕流

- 7300年前の喜界カルデラ噴火の火砕流により南九州の南方系縄文文化は絶滅した。その場所に、数百年後北方系縄文文化が進出した。
- それ以後日本ではカルデラ型の超巨大噴火は起こっていない

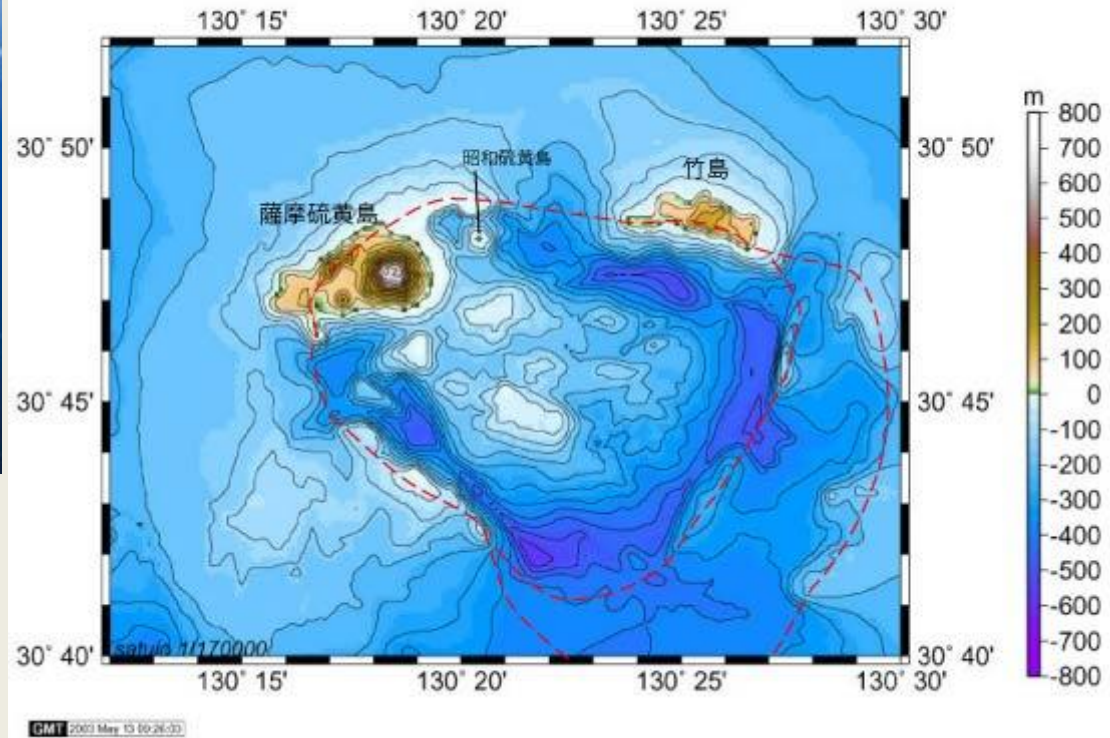


アカホヤ火山灰～各地の年代特定の基準になっている



薩摩硫黄島

喜界カルデラ



参照・引用図書

「日本の山と高山植物」 小泉武栄
「自然を読み解く山歩き」 小泉武栄
「山の自然学」 小泉武栄
「山歩きの自然学」 小泉武栄
「徹底解説 地球のしくみ」 新星堂出版
「図解雑学 地球のしくみ」 児玉浩憲
「山が楽しくなる地形と地学」 広島三朗
「日本列島の誕生」 平朝彦
「超火山」 槍・穂高 原山智十 山本明
「日本の地形」 貝塚爽平
「地球の内部で何が起きているのか」 平朝彦 他
「フォッサマグナってなんだろう」 フォッサマグナミュージアム
「地層の見方がわかるフィールド図鑑」 青木正博 目代邦康
「地形がわかるフィールド図鑑」 青木正博 目代邦康 澤田結基
「Newton」 ニュートンプレス
地球の歴史(上中下) 鎌田浩毅
日本列島100万年史
破局噴火 高橋正樹
地球を突き動かす超巨大噴火 佐野貴司
山はどうしてできるのか 藤岡換太郎
川はどうしてできるのか 藤岡換太郎
海はどうしてできたのか 藤岡換太郎
三つの石で地球が分かる 藤岡換太郎
日本海 蒲生 俊敬
人類と気候の10万年史 中川毅
自然公園への招待 (財)国立公園協会