

智頭の山人塾

山本福壽 (柚塾)

岐阜県関ヶ原町今須出身

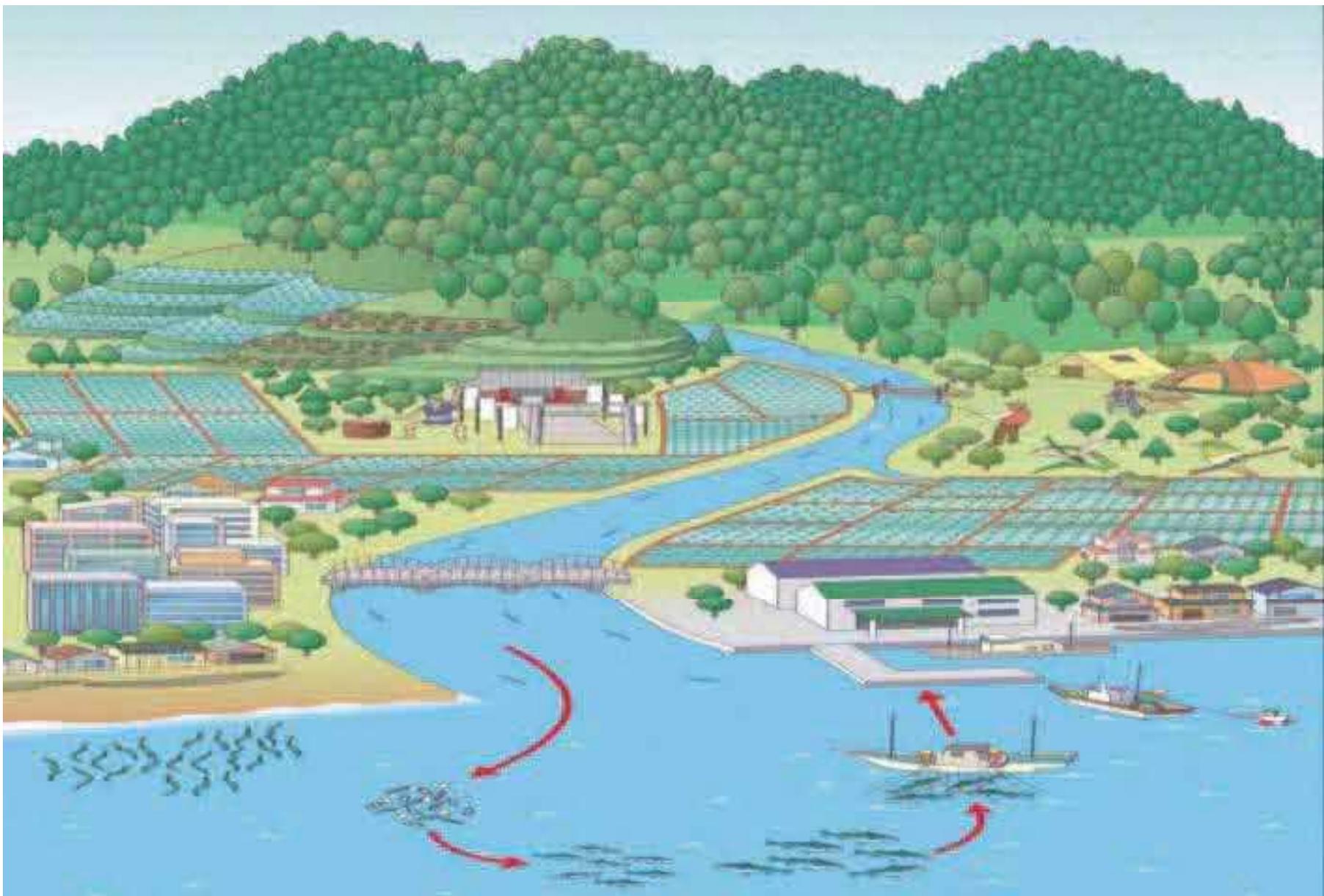


(元)鳥取大学農学部・乾燥地研究センター
専門…樹木生理学・造林学・森林保護学



2026年2月25日

白野川～山・川・海の連環



森は海の恋人・川は仲人



源流の岩清水



日野川源流

<https://www.pref.tottori.lg.jp/item/925253.htm>



日野川

<https://www.houki-town.jp/new2/5/3/88/>



日野川

<https://www.houki-town.jp/new2/5/3/88/>

三蟹日

https://www.mlit.go.jp/river/foukei_chousa/kasen/jiten/nih_on_kawa/02_hinokawa/02_hinokawa_0.html



● 寛政三年・文化四年 両年のたたら

● 寛政三年(1791)のたたら

● 文化四年(1807)のたたら

<http://ohmura-study.net/406.html>



たたら製鉄の歴史

向井善郎:中国山脈の鉄、日本産業史大系7

砂鉄とは何？



- **砂鉄**：ジュラ紀(約2億年前)～新第三紀(約500万年前)に形成
- 地球深部(上部マントル、地殻下部)・・・マグマが徐々に冷却
 - ⇒ 花崗岩・閃緑岩などの「火成岩」形成
 - ⇒ 1～2%程度含まれる鉄分(チタン磁鉄鉱・フェロチタン鉄鉱)
- 風化作用で母岩から分離⇒砂状になって酸化(酸化鉄)

https://na-na.media/wako-museum_yasugi/
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%A0%82%E9%89%84>



特集 味な五七五ツアー 安来前編
見て!触れて!ハガネのまちの歴史を体感!
和鋼博物館

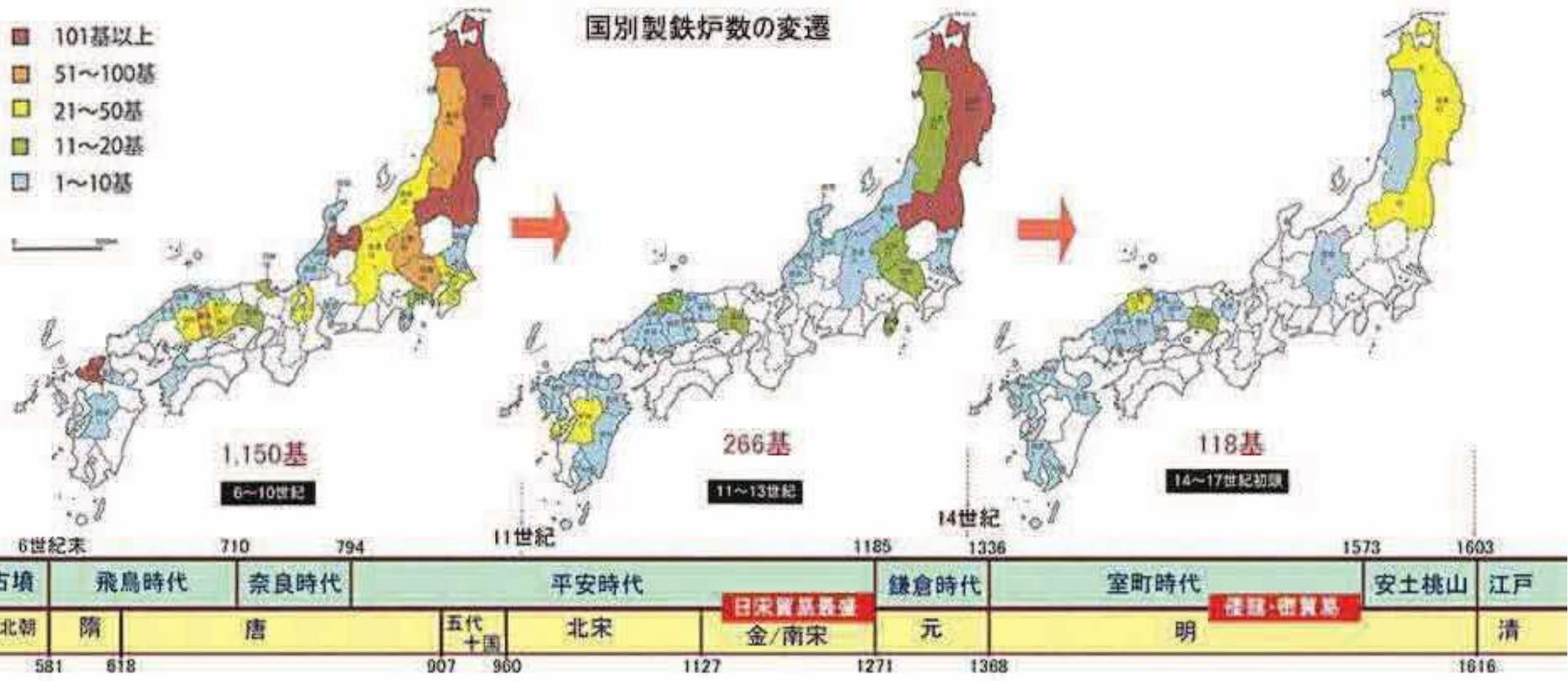
日野川源流域

砂鉄の埋蔵地



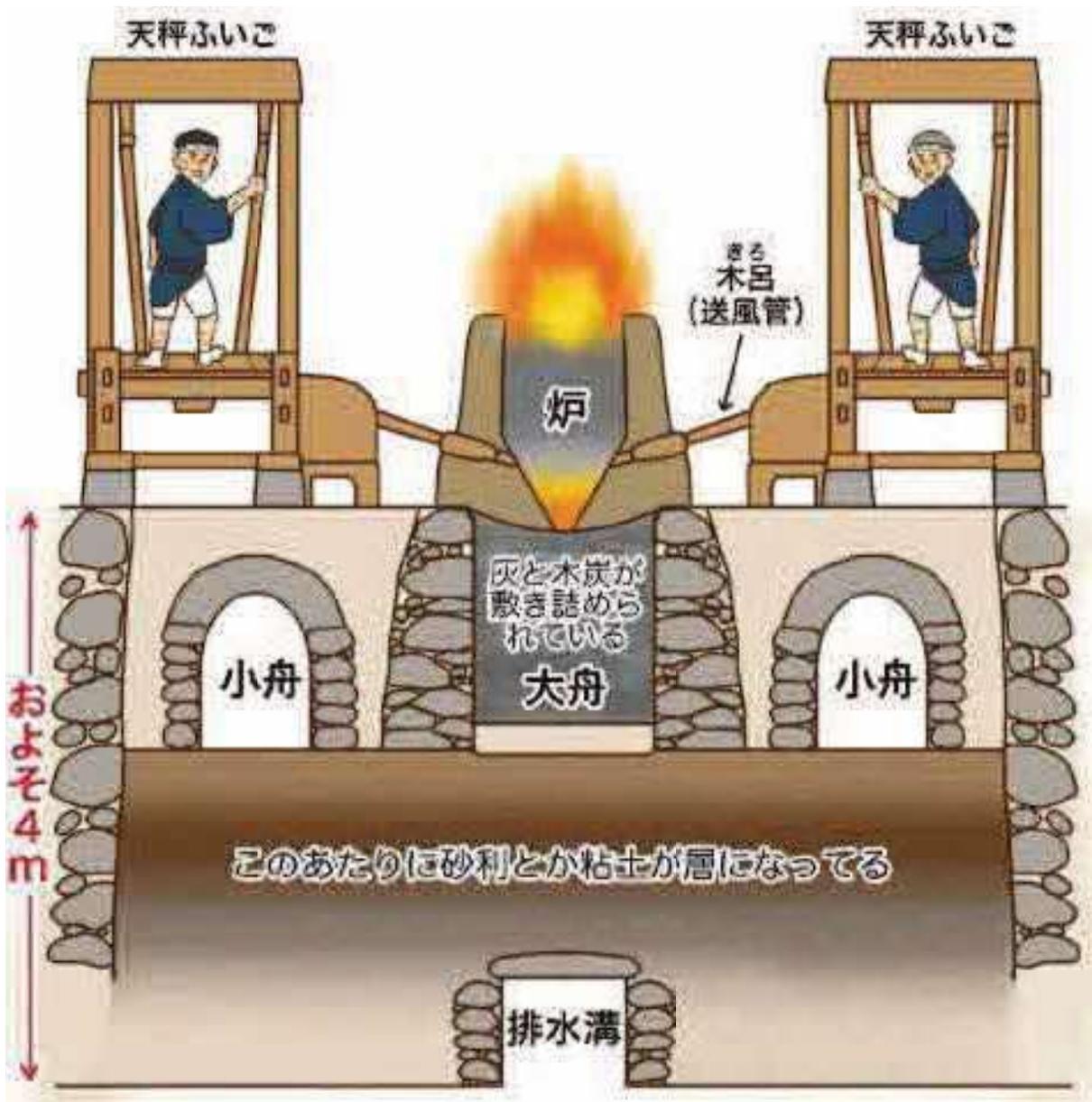
国別製鉄炉数の変遷

- 101基以上
- 51~100基
- 21~50基
- 11~20基
- 1~10基



6世紀末	710	794	11世紀	1185	1336	14世紀	1573	1603
古墳	飛鳥時代	奈良時代	平安時代	鎌倉時代	室町時代	安土桃山	江戸	
南北朝	隋	唐	五代十国	北宋	日宋貿易最盛 金/南宋	元	明	清
581	618	907	960	1127	1271	1368	1616	

<http://ohmura-study.net/406.html>



<https://www.e-aidem.com/ch/jimocoro/entry/negishi09>

たたら製鉄



たたら製鉄

https://unnan-fatara.jp/fatara_about.html



こもり

送風開始～
1時間40分後



こもりつぎ

12～15時間後



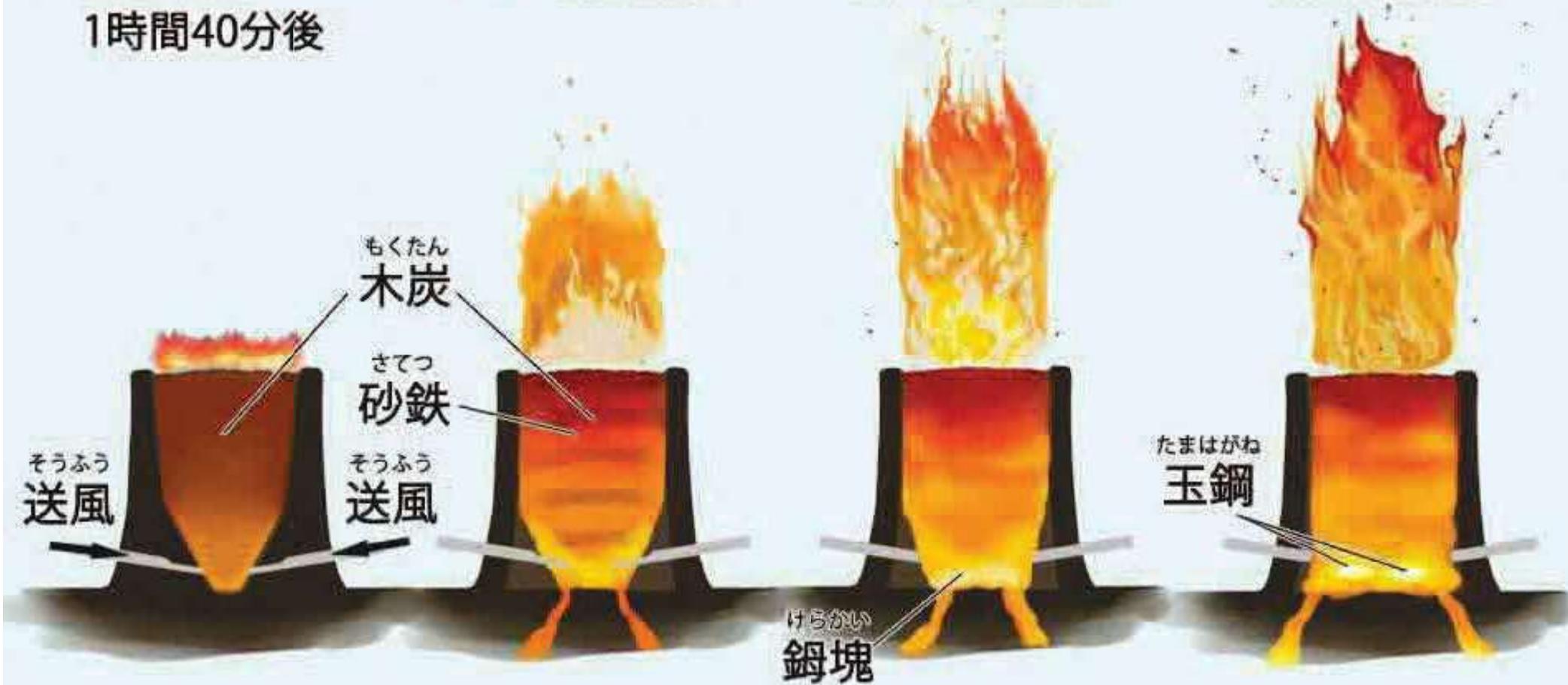
のぼり

30～35時間後



くだり

約55時間後



たたら製鉄のしくみ



①たたら炉内で約1500℃に加熱された炭：炭素(C)は、送風羽口から送り込まれた酸素(O₂)と結びつき、一酸化炭素(CO)が発生。※羽口への送風に竈を使用。羽口は炉壁の下部に多数ある。

②炉内を上昇する一酸化炭素(CO)は、投入された砂鉄：酸化第一鉄(FeO)と反応し、砂鉄に結びついている酸素(O)を奪って二酸化炭素(CO₂)となり、炉外へ。

③砂鉄は純粋な鉄(Fe)となって炉内を下降し始め、途中、一部は炭素(C)と結びつき、やがて炉の底にたまったノロ(スラグ：鉱石の精錬後に残るカス)の中へと沈んでいく。ノロの中では還元された鉄の一粒一粒が遊離しながら互いにくっつき合い、不純物を排出しつつ徐々に大きな塊に成長。

④炉を解体し、できあがった塊(③)を中から取り出す。この鉄塊を砕いてノロや木炭を取り除いた後に選別し、品質や等級により、鉄(ズク)や銅(ケラ、鋼)に分ける。

<参考：「鉄の食」作成の資料>

<https://www.center->

[i.org/%E6%83%85%E5%A0%B1%E7%B4%99idea/%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%81%AE%E8%87%AA%E7%94%B1%E7%A0%94%E7%A9%B6/%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%81%AE%E8%87%AA%E7%94%B1%E7%A0%94%E7%A9%B6-%E4%BB%95%E4%BA%8B%E3%81%AE%E6%B5%81%E5%84%80no-%EF%BC%93-%E3%81%9F%E3%81%9F%E3%82%89%E8%A3%BD%E9%89%84/](https://www.center-idea.org/%E6%83%85%E5%A0%B1%E7%B4%99idea/%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%81%AE%E8%87%AA%E7%94%B1%E7%A0%94%E7%A9%B6/%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%82%BF%E3%83%BC%E3%81%AE%E8%87%AA%E7%94%B1%E7%A0%94%E7%A9%B6-%E4%BB%95%E4%BA%8B%E3%81%AE%E6%B5%81%E5%84%80no-%EF%BC%93-%E3%81%9F%E3%81%9F%E3%82%89%E8%A3%BD%E9%89%84/)



鉄穴流し(カント流し)

<https://chikusatown.net/tourism/tatarapark/>

宍粟市千種町西河内にある「森の上鉄穴流し場」(宍粟市指定史跡)は、通常の水路が、山肌になじり四キロメートルにわたって掘られているのに対し、ここでは、最初の砂溜池から最後の池まで約三〇〇メートル(高低差四五メートル)という短い距離で仕上げるよう水路を直角に曲げたり、滝のように落差を作ったり工夫をこらした構造となっています。

鉄穴流しは、川水を濁して田の稲に影響を及ぼさないよう秋の彼岸から春の彼岸までの冬の期間に限られて行われていました。

↓ P15 地図 ②



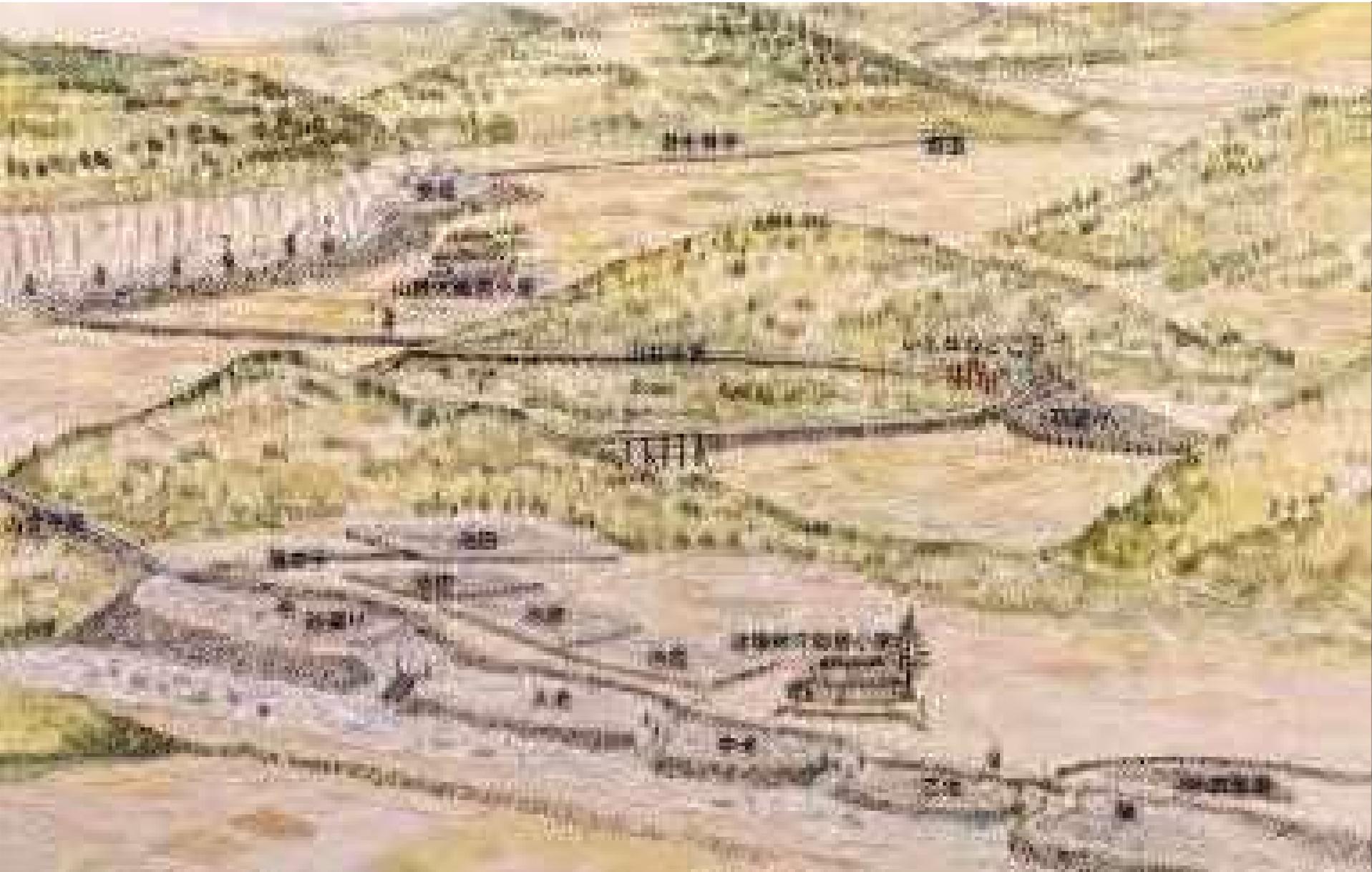
森の上鉄穴流し場(平面図)



森の上鉄穴流し場(宍粟市千種町西河内)

鉄穴流し図

<https://tetsunomichi.gr.jp/history-and-tradition/environmental-facts/part-3/>



日野川上流の鉄穴流し

https://www.mlit.go.jp/river/foukei_chousa/kasen/jiten/nihon_kawa/02_hinokawa/02_hinokawa_0.html



磯衣流し

<https://fetsumonichi.gr.jp/history-and-tradition/environmental-facts/part-3/>





鉄穴流し水路の痕跡（奥出雲）
https://www.daiwa.com/jp/live_with_nature/genryu/ 1252721186



奥出雲町の約3分の1の棚田は鉄穴流しの跡地

https://www.daiwa.com/jp/live_with_nature/genryu/1252721186

奥出雲・追谷地区

鉄穴流しにより造られた棚田

斐伊川の風景・天井川

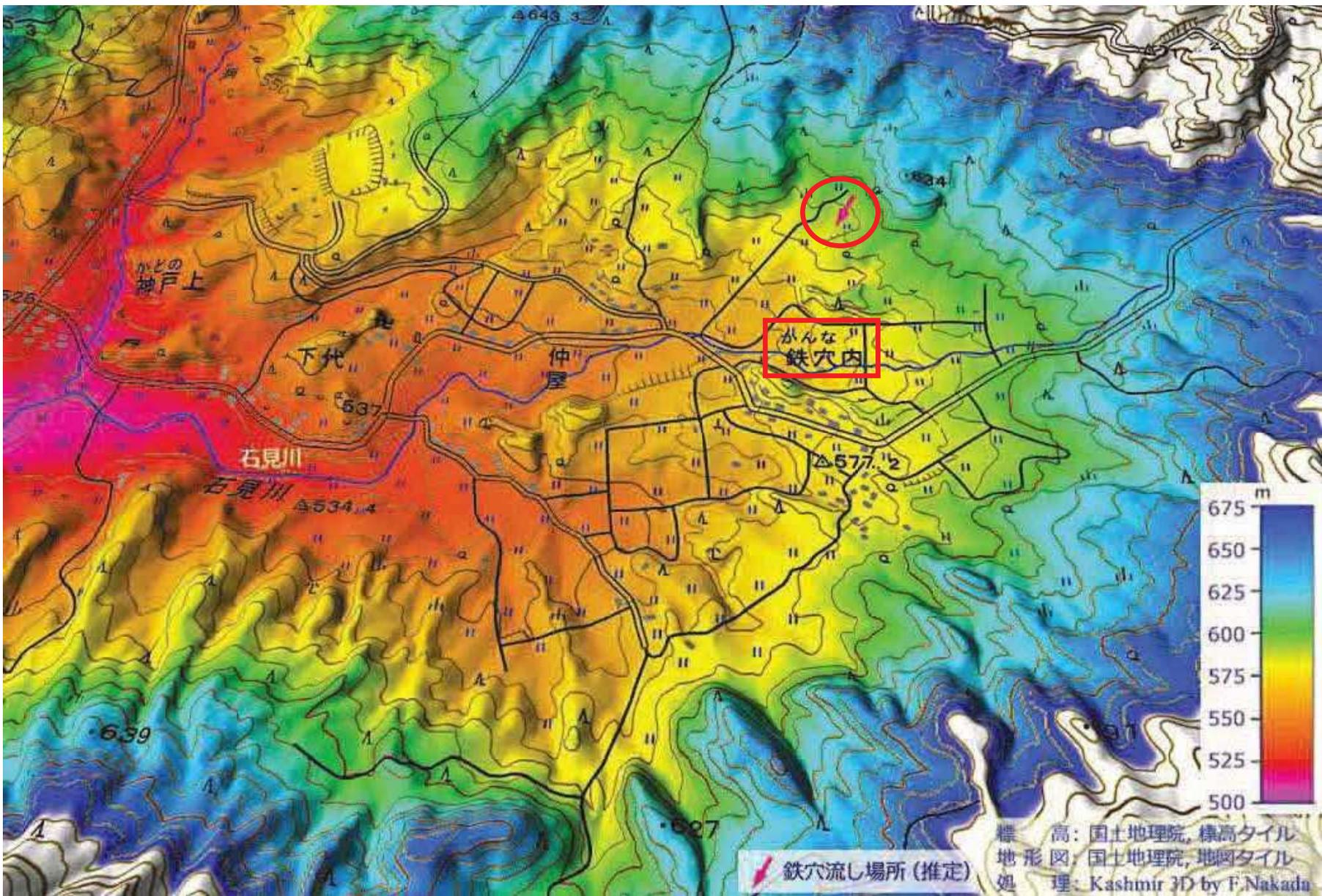
<https://tetsunomichi.gr.jp/history-and-tradition/environmental-facts/part-3/>



鉄穴流し跡の分布

日南町神戸ノ上

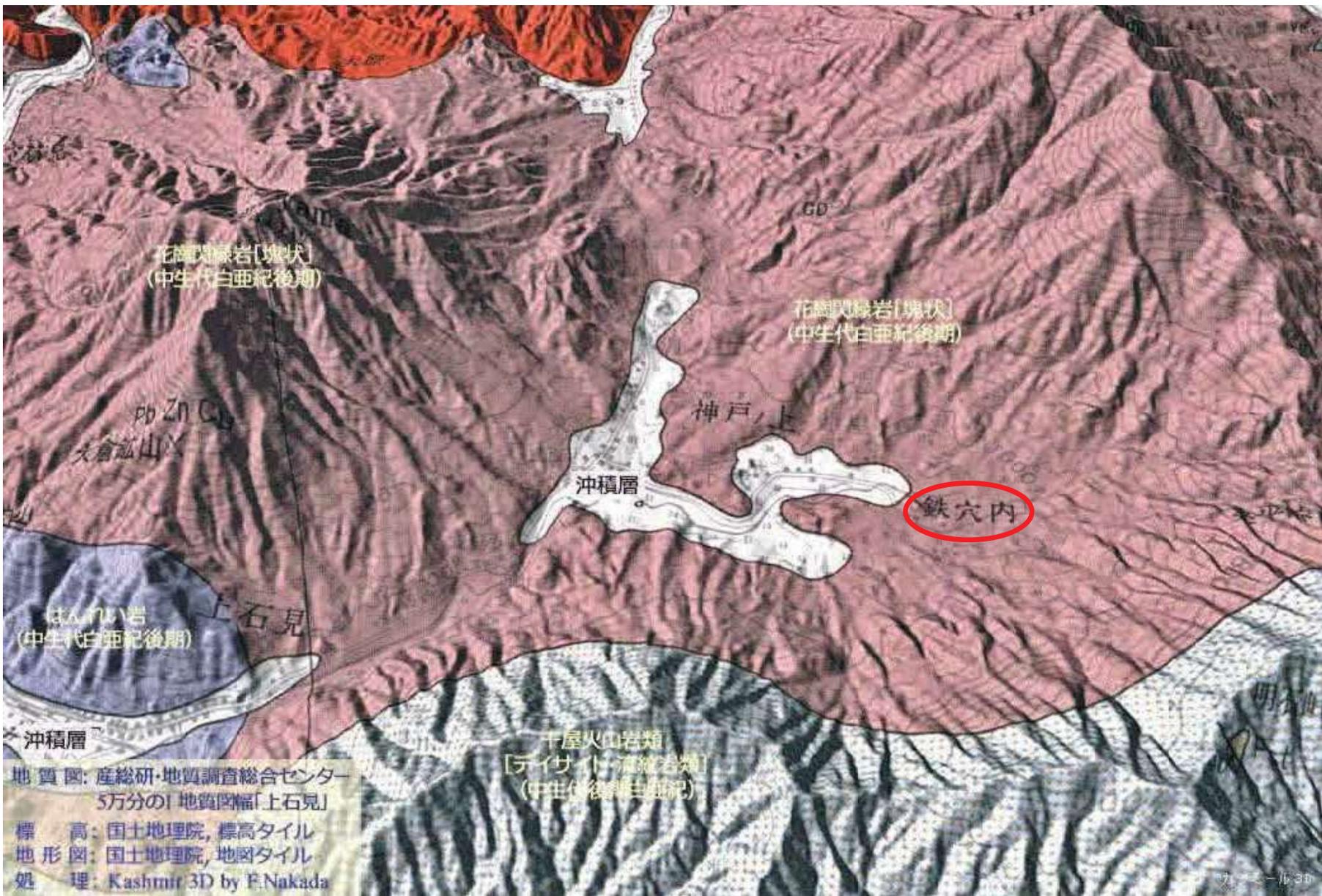
https://www.web-gis.jp/GM00/LandMap/LandMap_16_20.html



花崗閃緑岩の分布

日南町神戸／上地区

https://www.web-gis.jp/GIS/LandMap/LandMap_16_20.html





鉄穴流し・痕跡
日南町陽山(ひなやま)

地図(タイトルなし)

地図の説明を入力します。

凡例

© 7777777

Google Earth

© 2025 & others

200 m



日南町神戸ノ上・ムシノキ沼沢林



トシノキ沼沢林

日南町神戸ノ上



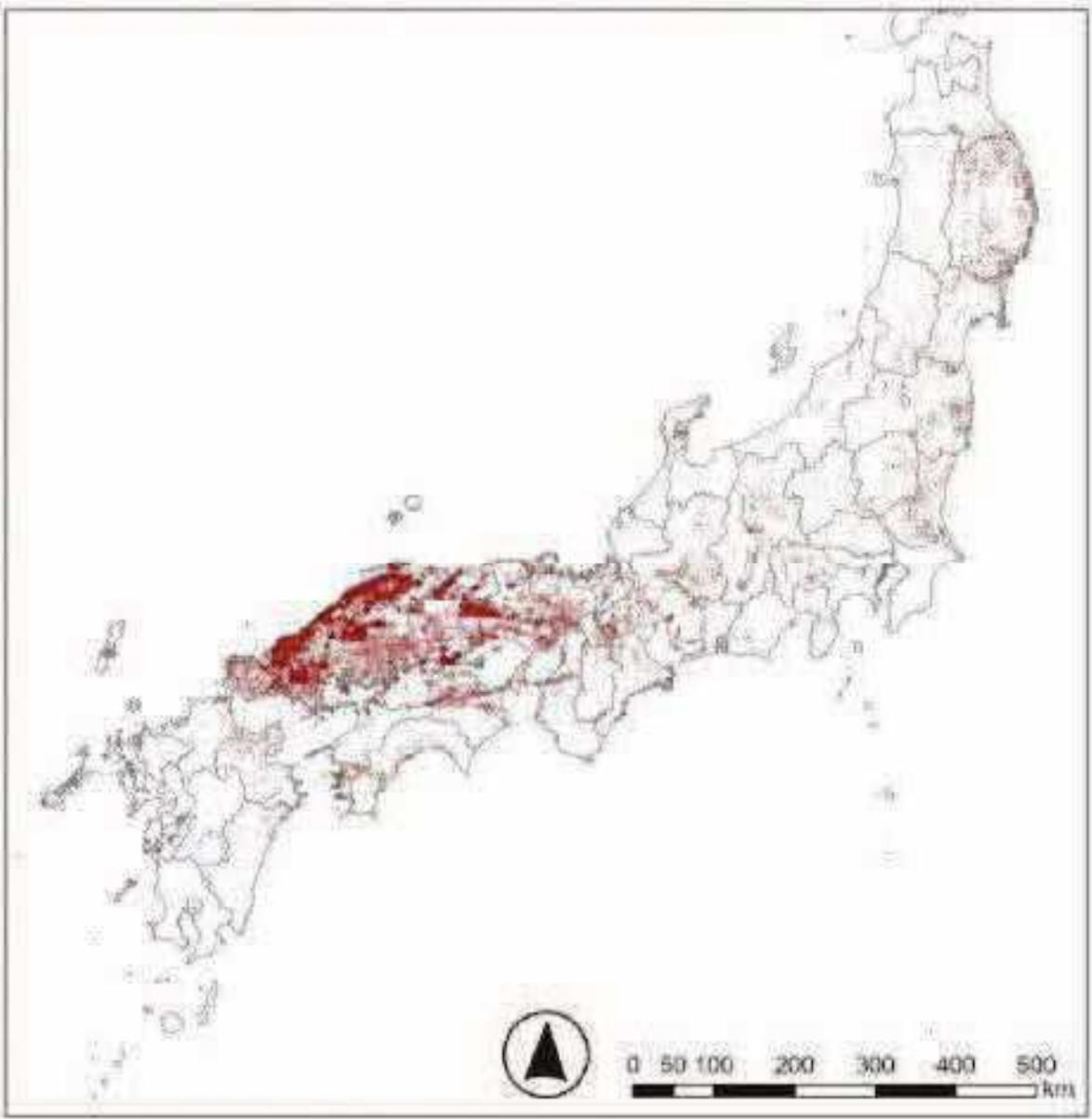
たたら製鉄と森林

- 中国山地の森林・・・たたら製鉄のための木炭供給
- 鉄師・伯耆国「下原重仲」著：「鉄山必要記事」(天明4年・1784年)
.....「松、栗、榎(十ラ類)」は「至極の上々吉」
- マツ：森林伐採後のやせ地に更新
 - ⇒ 繰り返しの利用に耐え、火力が強い
 - ⇒ 着火性良、火力大、温度制御が容易
- 十ラ類：明るい場所を好み成長速く、萌芽更新、種子更新
材は火力が比較的強く悪臭なし



松炭(左)、十ラノ黒炭(右)

<https://www.mokutanworks.com/shop/pine/>
<https://www.ecbe.com/item/18416582>



https://www.docomo.ne.jp/special_contents/biodiversity/columns.html

アカマツ林分布

昭和五十五年頃

アカマツ林

https://www.docomo.ne.jp/special_contents/biodiversity/column8.html

アカマツ林は過度な森林伐採の証拠

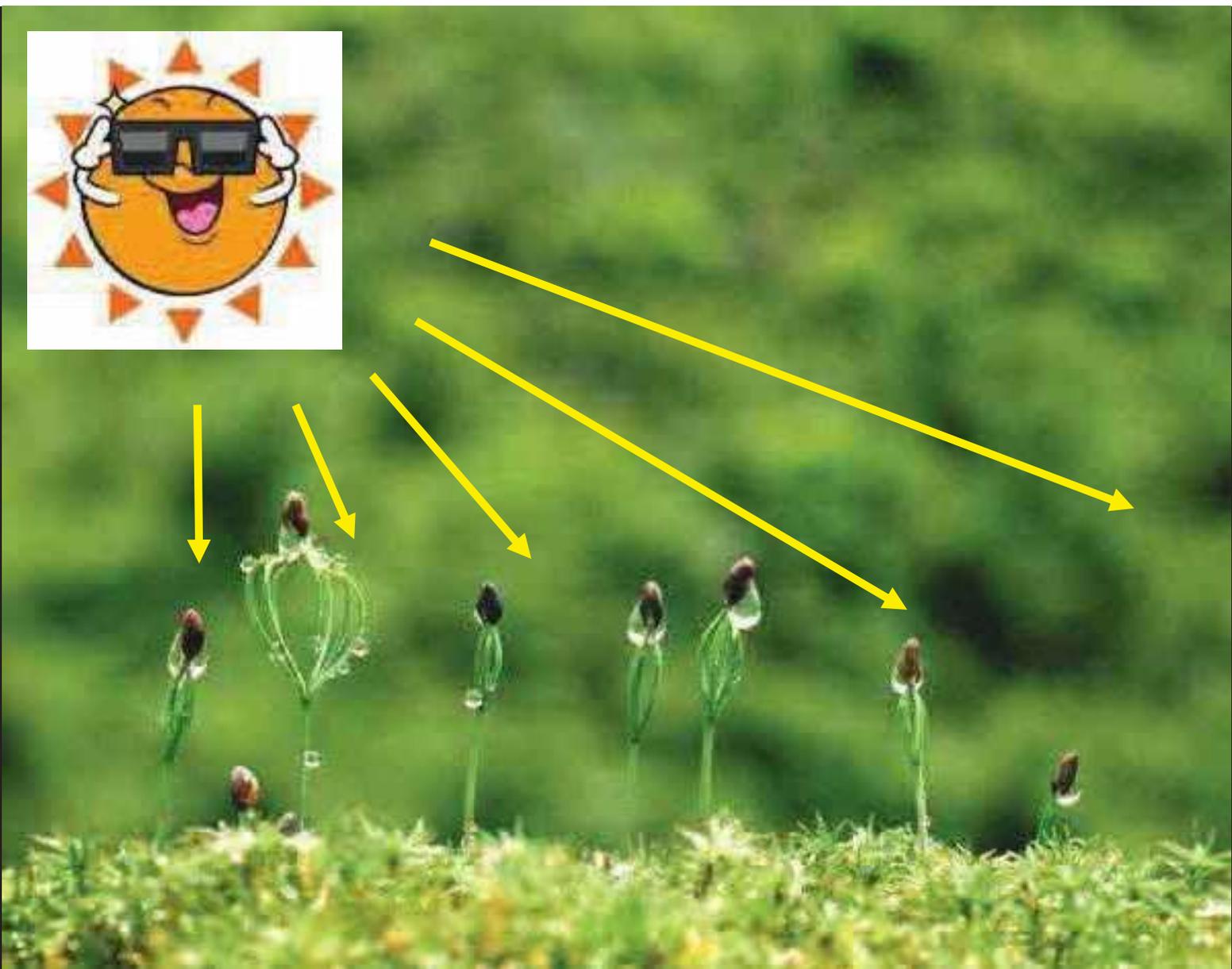
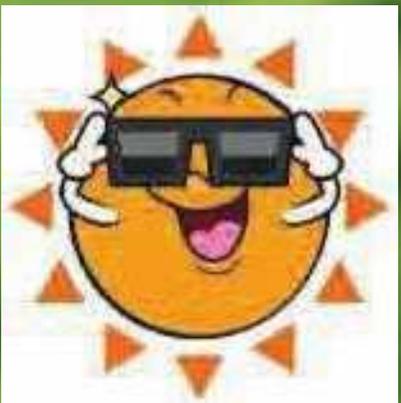


東海道五十三次・二川宿

<https://www.n-heritage.org/2024/09/>
東海道五十三次
二川宿



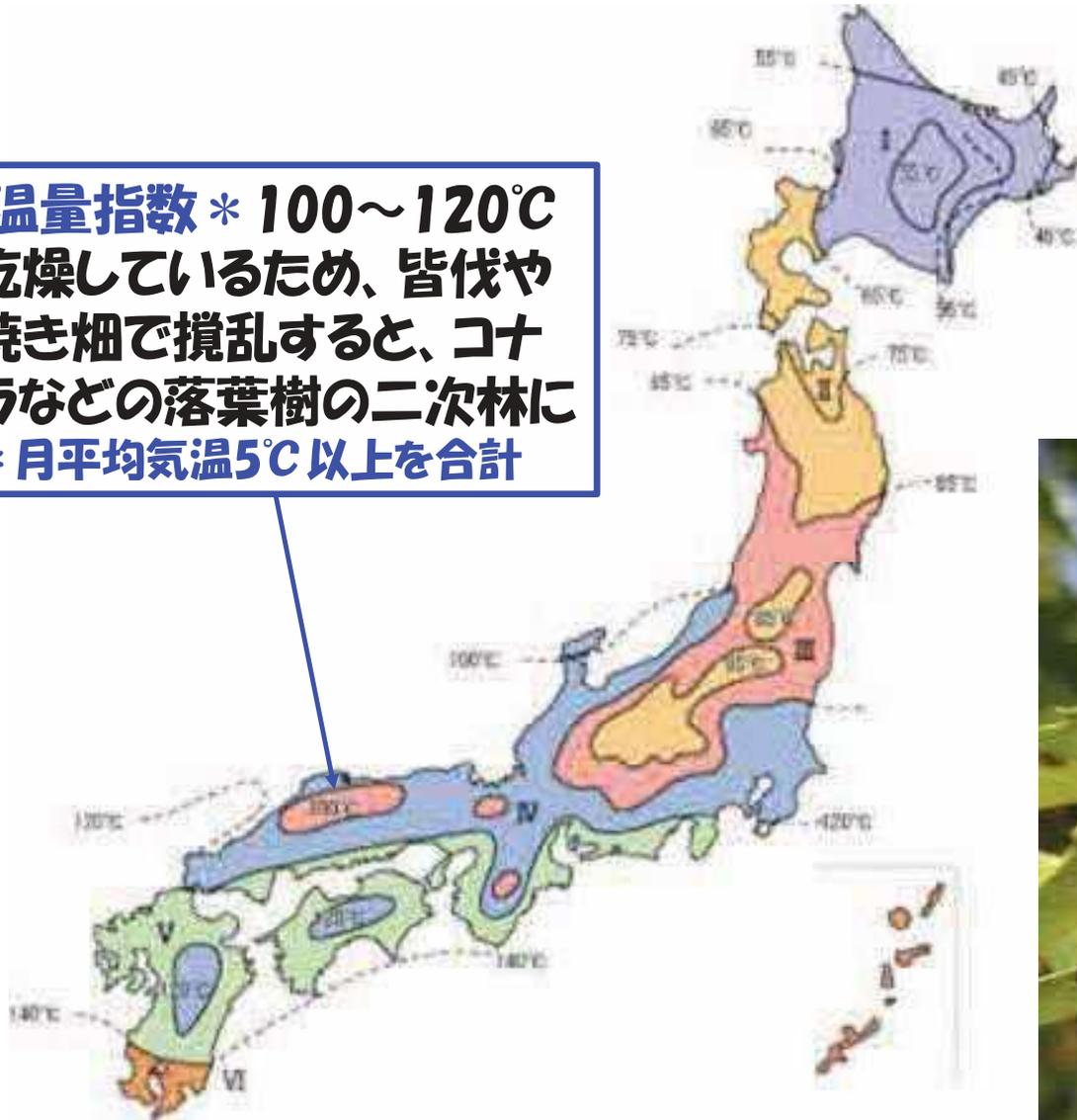
皆伐跡地に生えるアカマツ(光発芽種子)



アカマツの芽生えと光環境
https://www.artefactoryimages.com/04201796/



温量指数 * 100~120°C
乾燥しているため、皆伐や
焼き畑で攪乱すると、コナ
ラなどの落葉樹の二次林に
* 月平均気温5°C以上を合計



温量指数の分布

<http://www.enyatotto.com/donguri/ikiru/bunka.htm>





クヌギの萌芽更新



萌芽更新

「イラスト図解 造林・育林・保護」全国林業改良普及協会 (2008)

■ 里山



里山林、農地、集落、川などの有機的な結びつきの全体

■ コナラ薪炭林



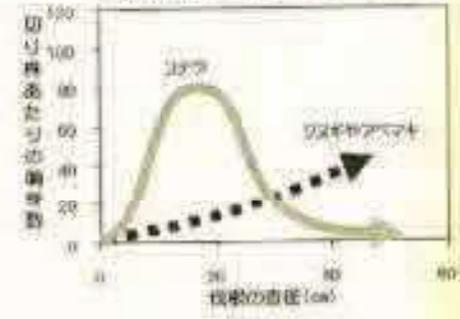
代表的な里山然だが、今は放置されているものが大部分

■ 株萌芽 両身更新に使われる



コナラ類では1年に1m伸びることも、本数は多い時には100本を越す

■ コナラの仲間の萌芽能力と切り株の大きさ



- ・萌芽能力には種間差がある
- ・コナラは伐根直径が大きくなると萌芽能力が低下しそ(大径断頭)

■ 萌芽を使った生活用品



萌芽更新

■ クヌギの葉とドングリ



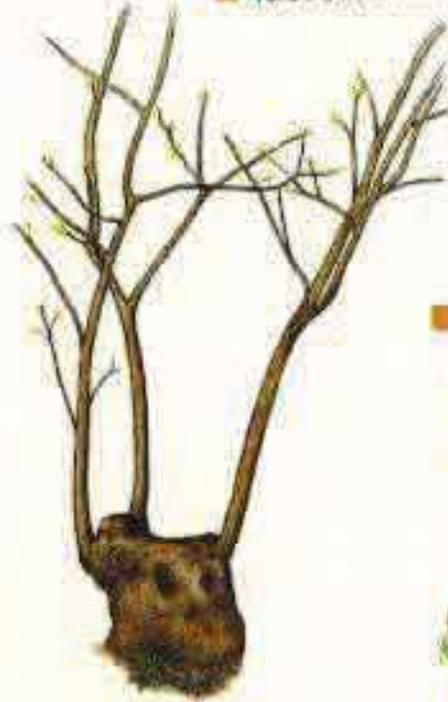
■ クヌギの花 (4~5月)



■ 乾シイタケ

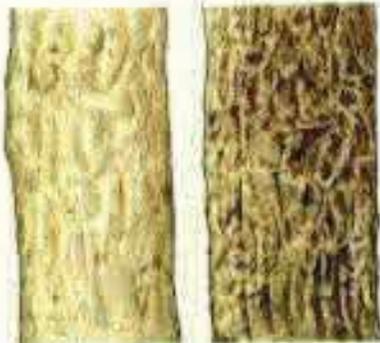
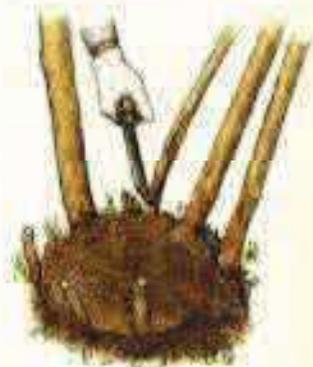


■ 萌芽更新したクヌギ



■ 芽かき (萌芽の整理)

萌芽は優劣なものを選す



シイタケは樹皮の溝から出る

同じクヌギでも、樹皮のきの細かいもの (左) はシイタケ栽培に向き、粗いもの (右) は向かない。

「イラスト図解 造林・育林・保護」全国林業改良普及協会 (2008)



日南町のナラ林



たたら製鉄：森林土壌と樹木の利用

●たたら製鉄：鉄鉱床が少ない日本

⇒花崗岩などに含まれる砂鉄 + 森林(木炭)の利用

●鉄穴流し：山を削り土砂を水路に流し、比重の差によって選別・採取

●(砂鉄14～15トン) + (木炭10～13トン) / たたら操業

⇒多くの労力と大規模な地形改変で砂鉄生産

●下流に流した大量の砂⇒土地の造成、田畑開発、弓ヶ浜半島形成、米子平野形成



馬込浜半島・発達史

<https://yamahito-juku.com/>



出雲神話

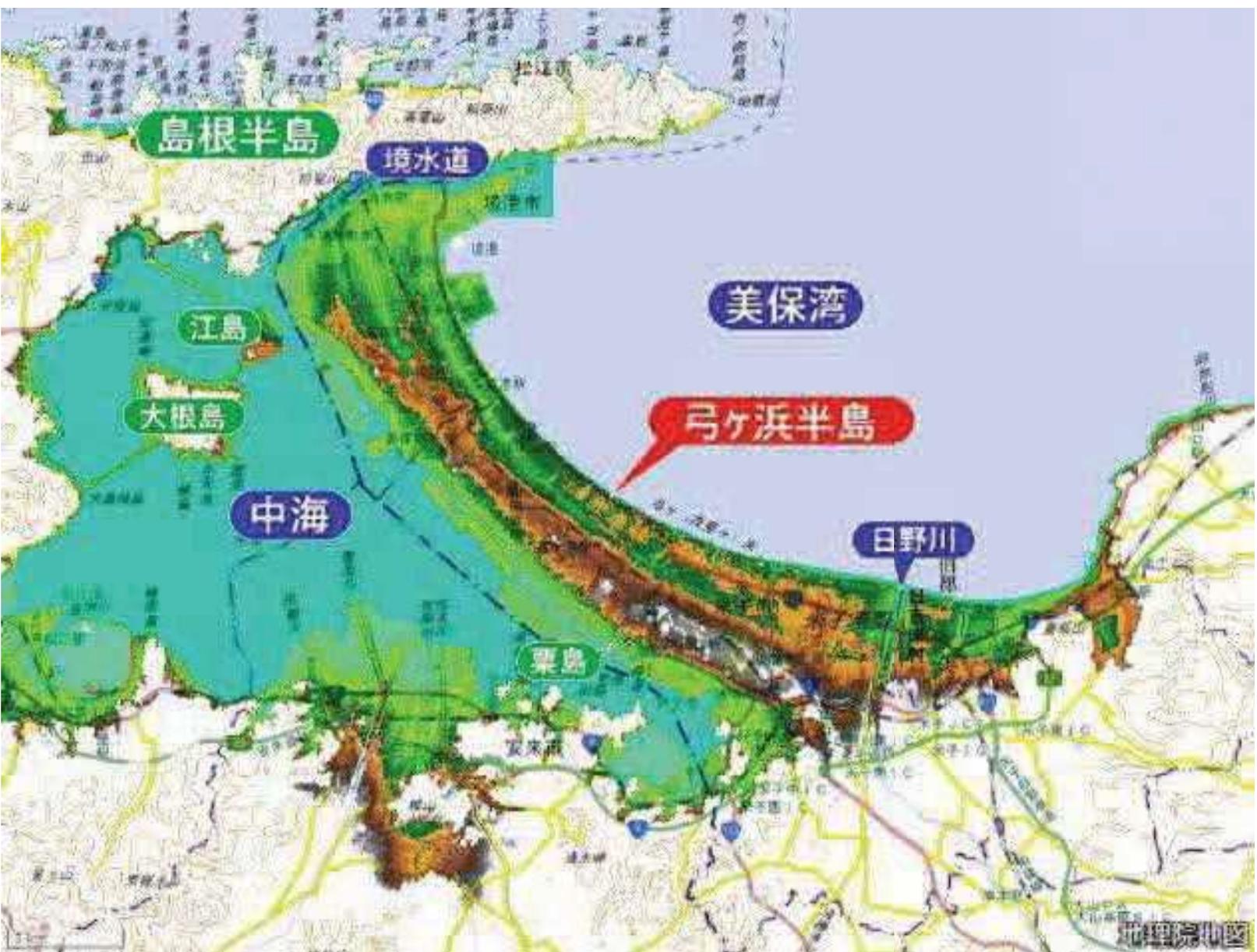
<https://cultural-experience.blogspot.com/2019/01/yonago-yumigahama.html>



八束水臣津野命(ヤツカミズオミツヌ)
夜見島(弓ヶ浜半島)を綱にして高志
(北陸地方)から三穂埼(みほのさき)
を手繰り寄せた

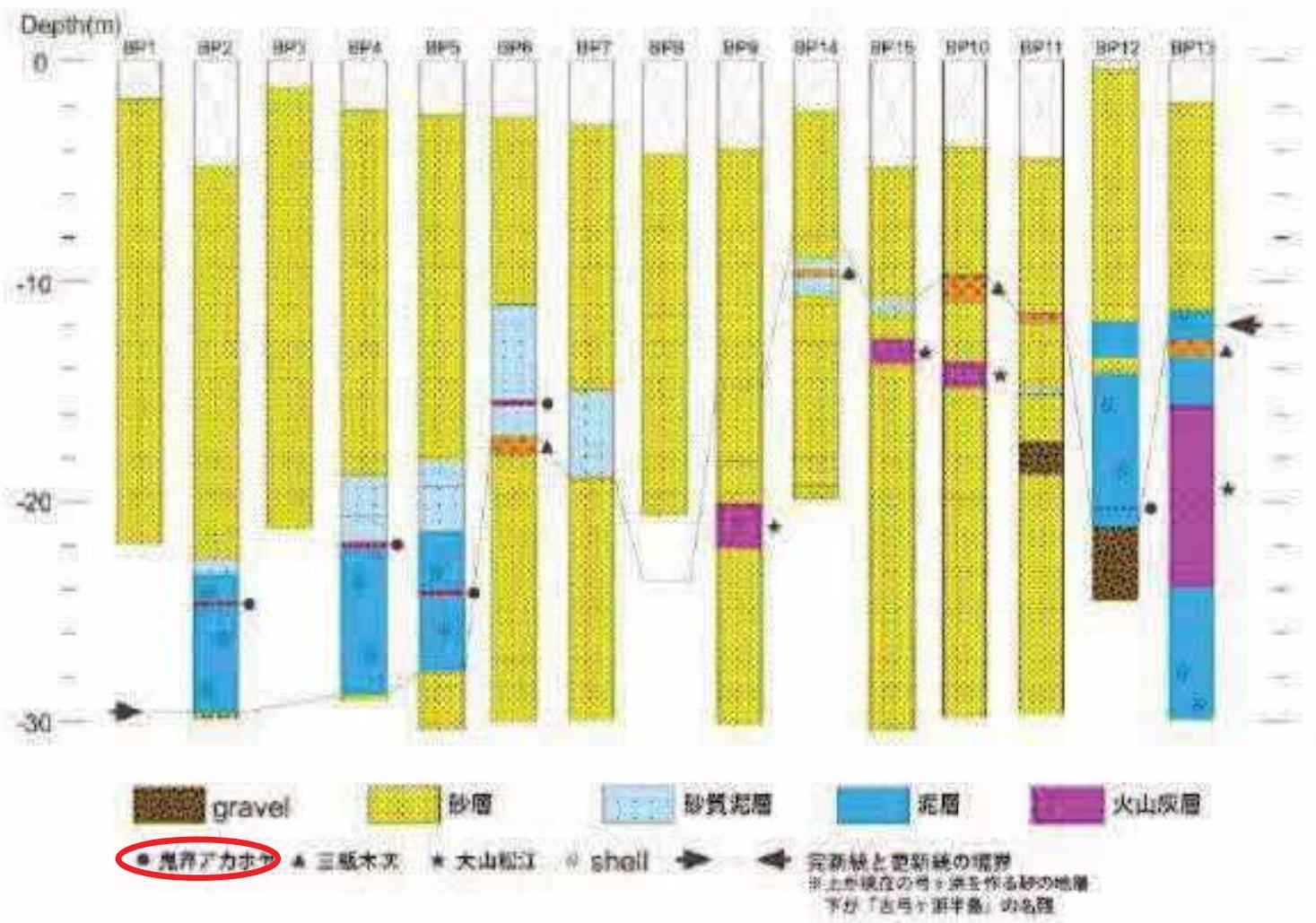
弓ヶ浜半島

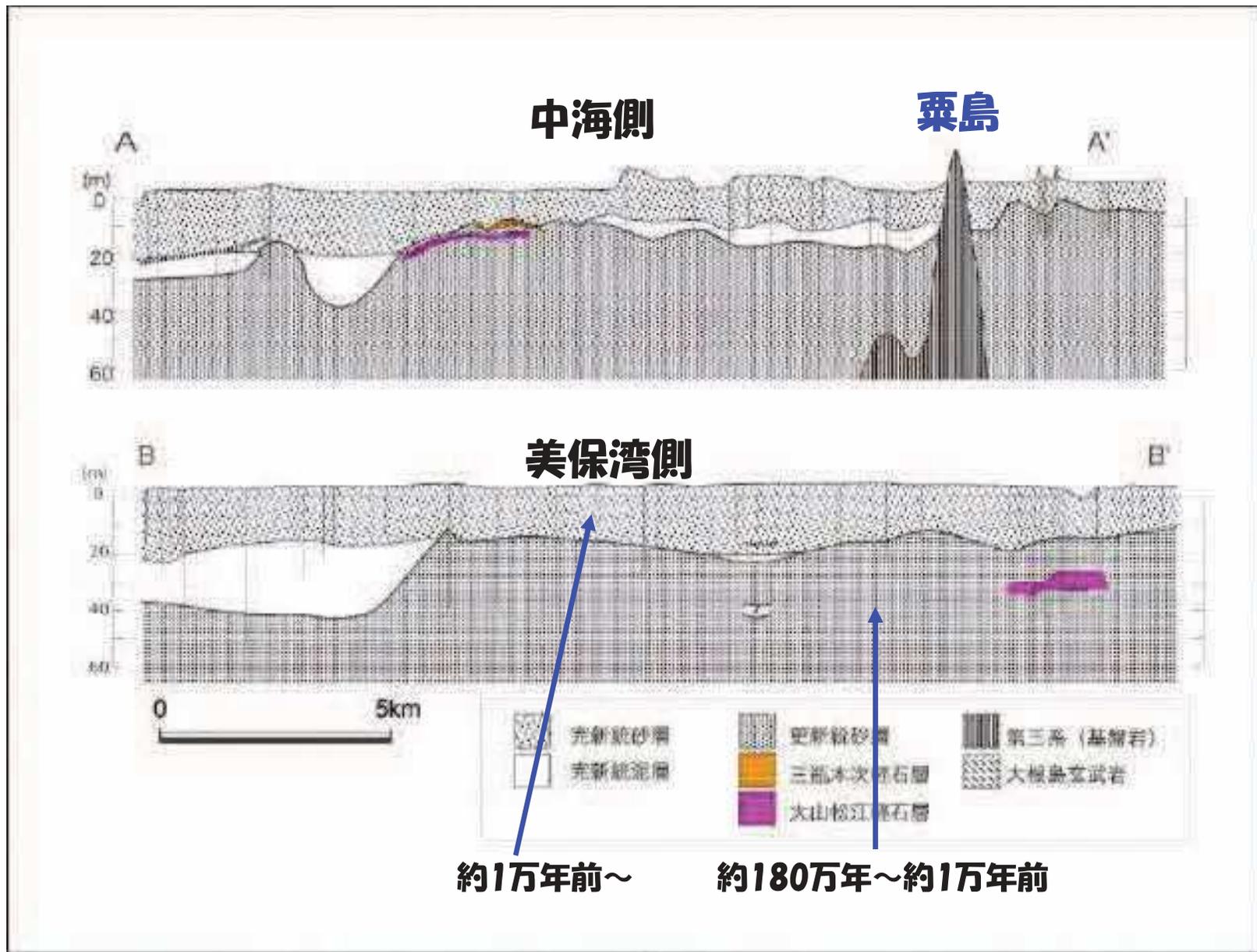
https://sanbesan.web.fc2.com/wide_area/yumigahama.html



三日月湾半島のボーリング柱状図

https://sanbesan.web.fc2.com/wide_area/yumigahama.html

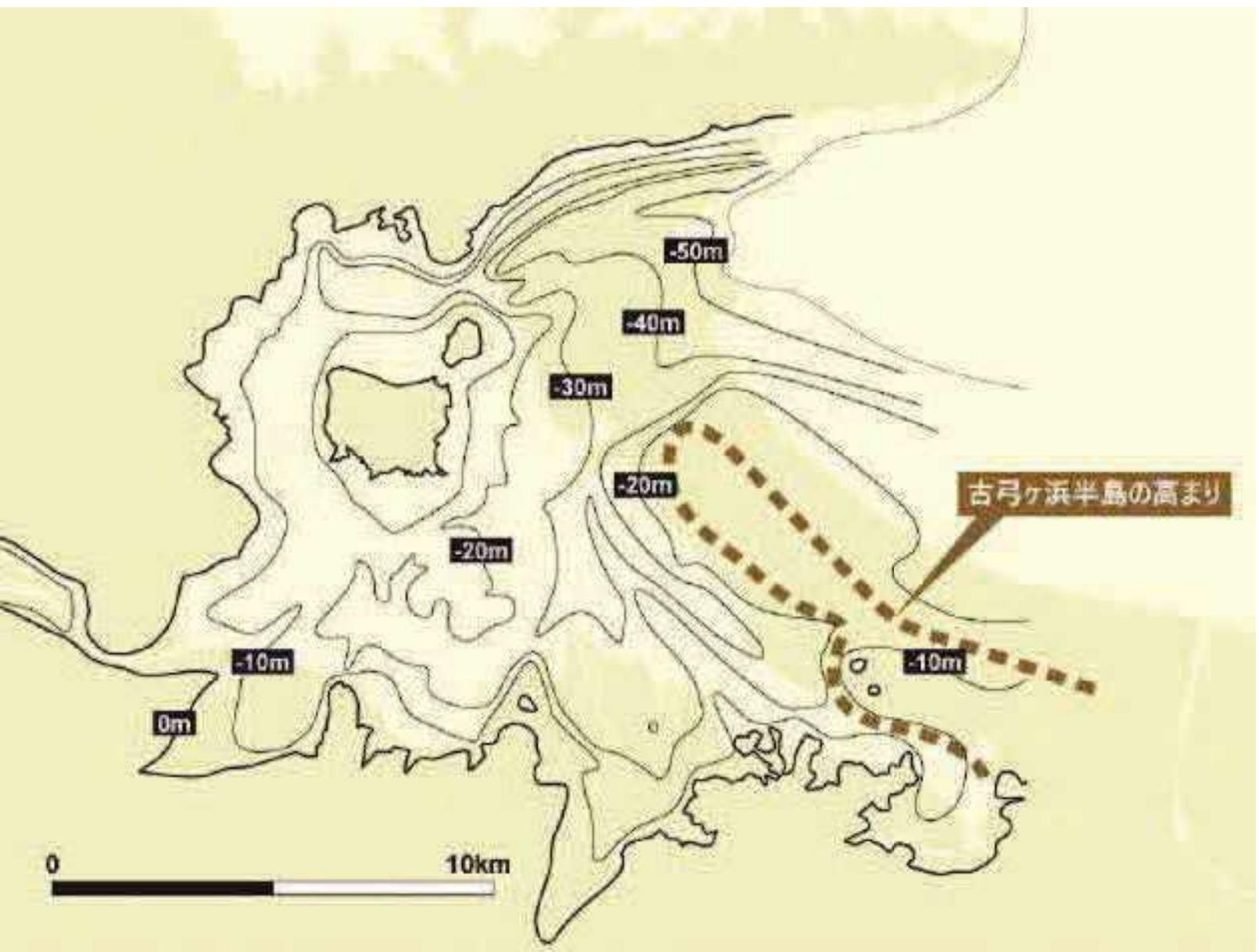






過去一万年間の堆積層の底面高度

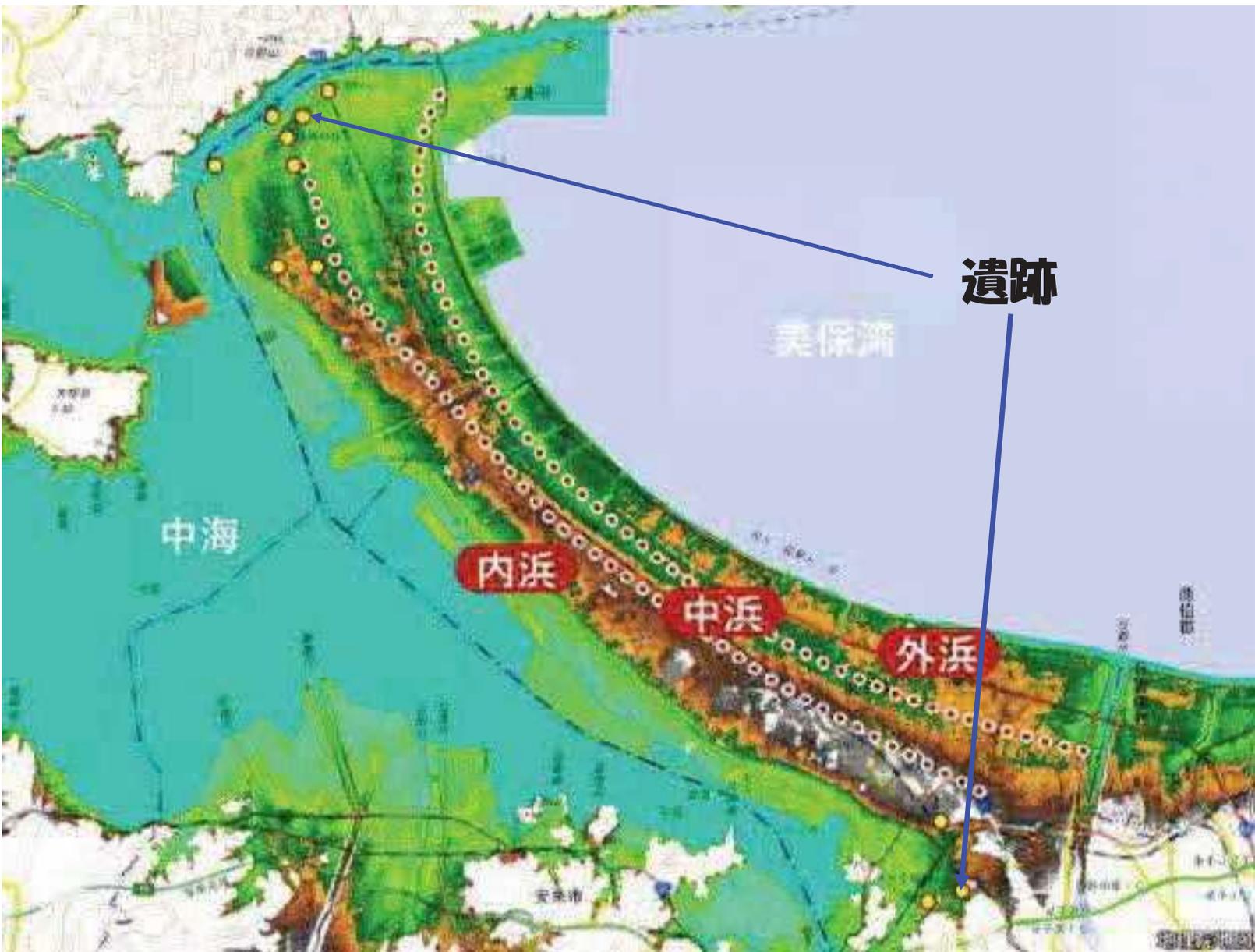
https://sanbesan.web.fc2.com/wide_area/yumigahama.html





三ヶ浜半島の地形区分と遺跡分布

https://sanbesan.web.fc2.com/wide_area/yumigahama.html



日野川の鉄穴流し⇒外浜の拡大

- **内列**(内浜、中浜): 灰色の岩片・・・大山のテイサイト溶岩
- **外浜**: 透明～白色系の砂粒
 - ・・・**石英+長石=花こう岩由来**・・・**鉄穴流し**
- 花こう岩中の砂鉄の含有量・・・**1～2%程度**
 - ⇒砂は流して遺棄
- **たたら製鉄・鉄穴流し**
 - ⇒**大量の土砂発生**
- 外浜の砂: 多くの**鉄滓**(てっさい)



皆生温泉付近の海岸線後退

昭和三十年

https://www.mlit.go.jp/river/foukei_chousa/Kasen/jifen/nihon_kawa/01_12_hinokawa/01_12_hinokawa_01.html





弓ヶ浜半島の海岸線後退
令和八年二月七日

資料Ⅱ-3 森林の有する多面的機能



資料Ⅱ-4 家庭からの二酸化炭素排出量とスギの二酸化炭素吸収量

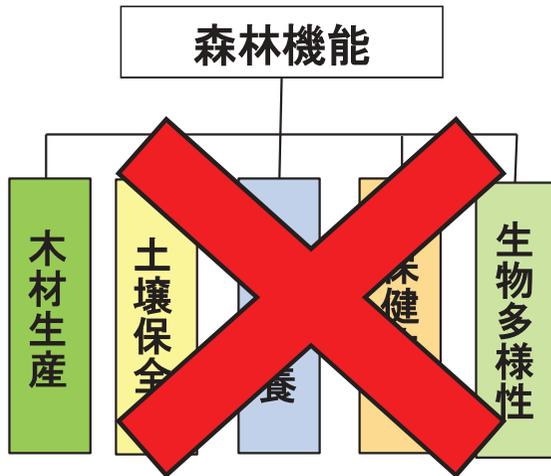


森林に期待される
多面的な機能

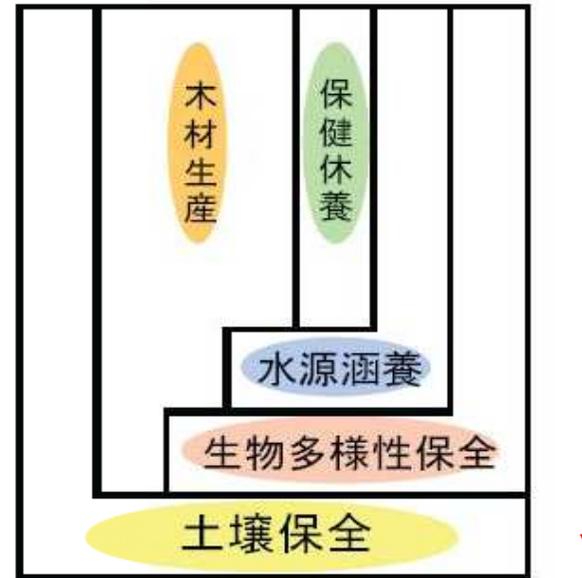


保全が優先されるべき森林機能とは？

各種機能は等しく重要？
(並列関係)



森林機能の階層性 (太田 2005)

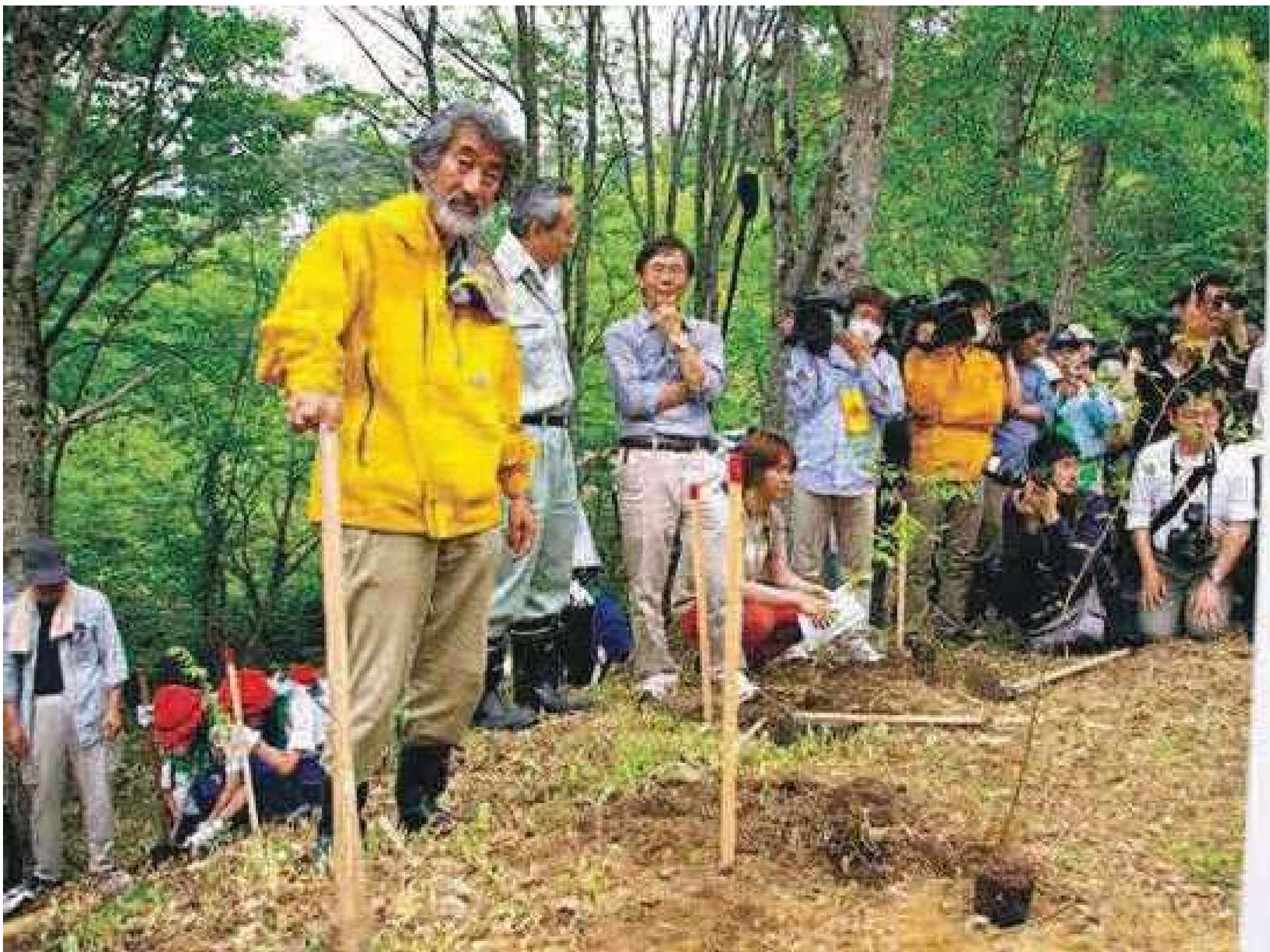


上層の機能は、下層の機能あってのもの

土壌侵食の発生
(土壌保全機能の低下)



公益的機能の根幹を支える
機能の低下



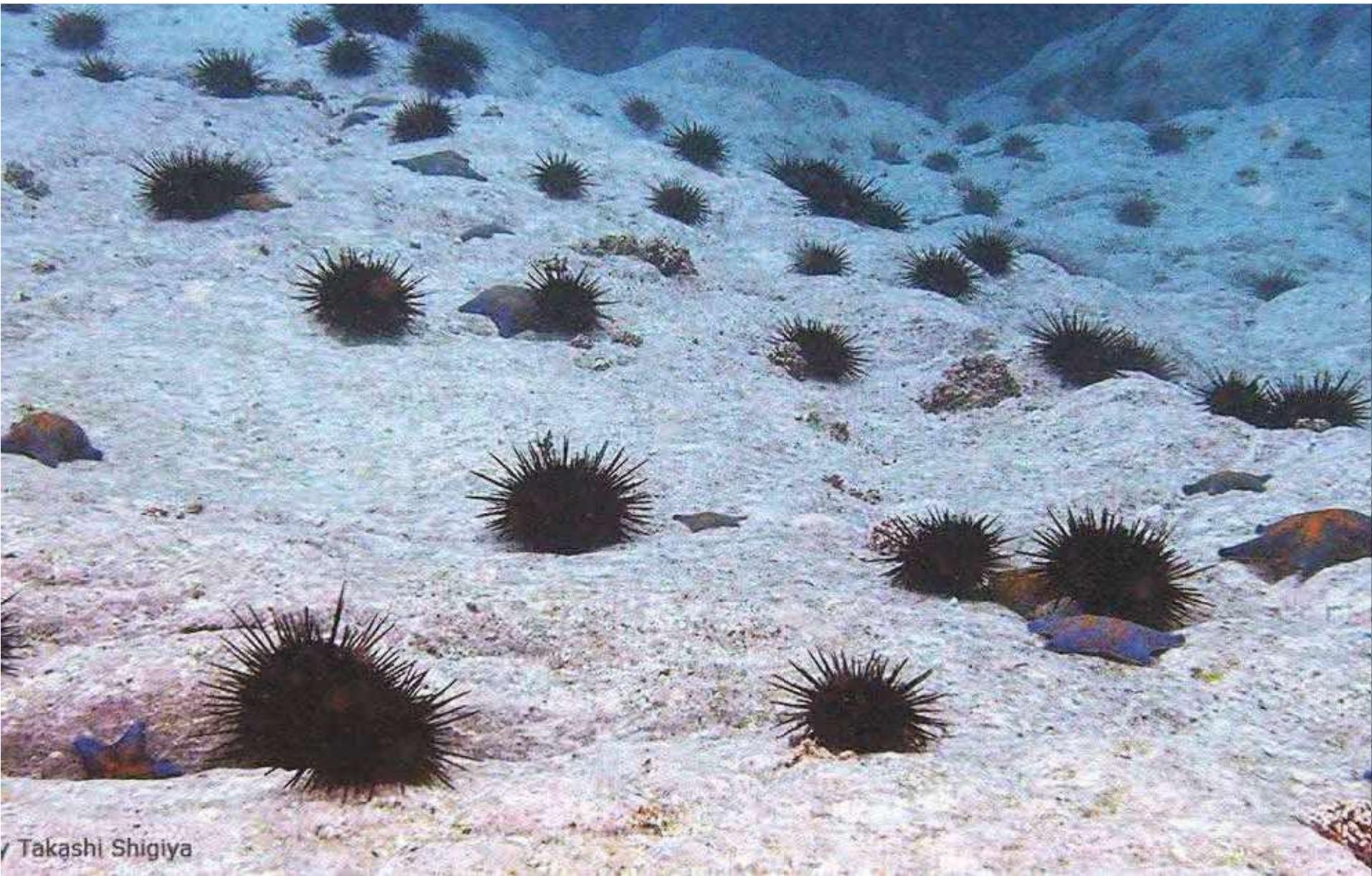
植樹祭

畠山重篤氏の植樹活動

<https://dananet.jp/> 2314

<https://scuba-diving-fandom.com/news/rocky-shore-denudation>

海の砂漠化..磯焼け



Takashi Shigiya

藻場の維持

夏・秋

① 良好な藻場 (夏・秋) : 魚類・ウニ類の採食は起こるが、食圧低減要因により大型海藻が食べ尽くされることはない

冬・春

② 良好な藻場 (冬・春) : 水温は十分に低下し、魚類・ウニ類の採食はほとんど起こらず、大型海藻は回復・成長

磯焼けの発生・継続

周年

④ 磯焼けの継続 : 周年魚類・ウニ類の採食活性は高いまま、大型海藻は回復・成長できない

冬・春

③ 磯焼けの発生 (冬～春) : 水温が十分に低下せず、魚類・ウニ類の採食活性は高いまま、大型海藻は過度に採食される

<http://mzgyoren.jf-net.ne.jp/moba-higataabout.html>

磯焼けとは

フルボ酸がつくられる過程



腐植多

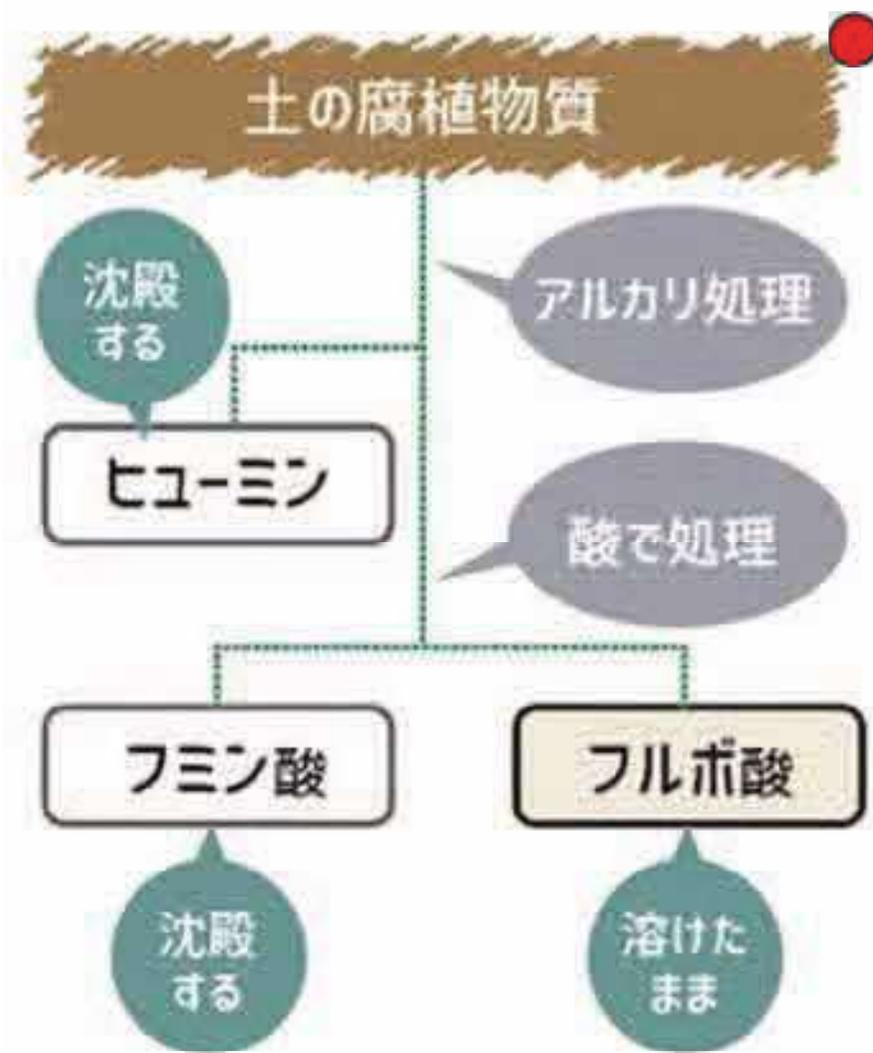
A₀
A₁
A₂

腐植少

}

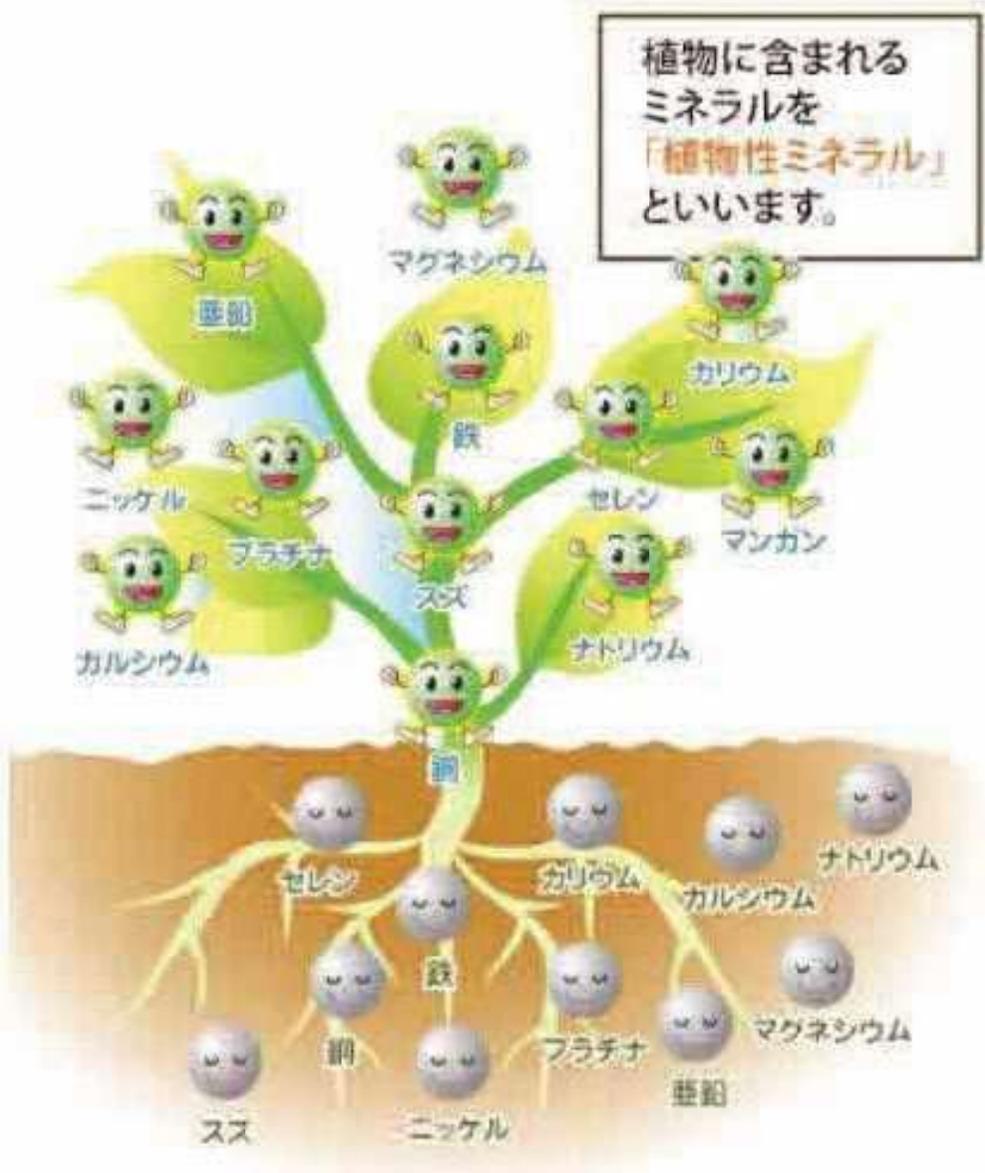
土壌の断面調査と腐植

<https://shinrin-pitchi.jp/genchi/> 2006_4



フルボ酸鉄

<https://plaza.rakuten.co.jp/zazainfikagosimadiary201802270000>



フルボ酸によるミネラルの運搬

<https://plaza.rakuten.co.jp/zazaintikagosimadai/> 2018.02.27.00(4)

https://www.nihon-sofukuen.co.jp/fulvic_acid/