

番外編

こんなところにも石灰華

～ぼこぼこした白い石をよく観察してみると～

観光案内所やその横の駐車場に積まれた白い石も石灰華です。よく観察すると石灰華の中に木の葉の化石を見つけることができます。これは温泉の湯だまりに落ちた葉に石灰華が付着したのちに、葉が朽ち果ててしまったものです。白骨温泉の湯舟も石灰華で覆われています。色々な石灰華をぜひ探してみてください！



＝白骨温泉の整備事業の経緯＝

白骨温泉では、噴湯丘などの文化財を案内する説明板の老朽化や文化財指定地の樹林化などによって、文化財の価値を十分に伝えることができない状態となっていました。そのため、令和2年度から令和5年度までの4年間、文化庁の「歴史生き活き！史跡等総合活用整備事業」補助金を活用して整備を行いました。

噴湯丘の成り立ちなどへの理解を深めるため、各所への案内板や観察デッキの新設、支障木や土砂の除去などを実施し、白骨温泉を訪れた皆さまに、白骨温泉に点在する文化財の魅力をご紹介できるようになりました。



大塚先生による白骨温泉の解説動画も是非ご覧ください！

白骨温泉の地形・地質のふしぎ

信州大学 大塚勉先生

松本市公式YouTubeチャンネル

◎ 動植物や岩石を採取する場合には、許可が必要です。

「文化財整備事業概要書」

制作 松本市教育委員会文化財課（西部4地区担当）
〒390-1592 長野県松本市安曇1061-1
TEL：0263-94-2304



白骨温泉の
白いお湯の
ふしぎ

国特別天然記念物

白骨温泉の噴湯丘と球状石灰石の魅力

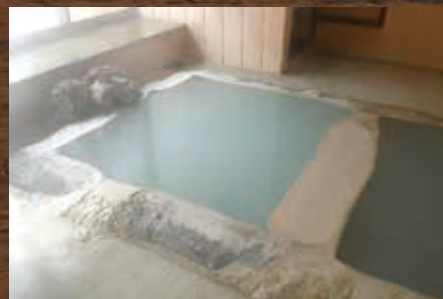


白く奇妙な石と温泉の深い関係

白骨温泉一帯には、写真のような白い石がたくさんあります。この石は、当温泉の白いお湯に含まれる成分で作られているんです。

その成分って、いったいどんなもの？
噴湯丘、球状石灰石ってなに？

このリーフレットをお読みいただくと、当温泉地の他にない魅力が見えてきます。





白骨温泉のお湯が白いわけ

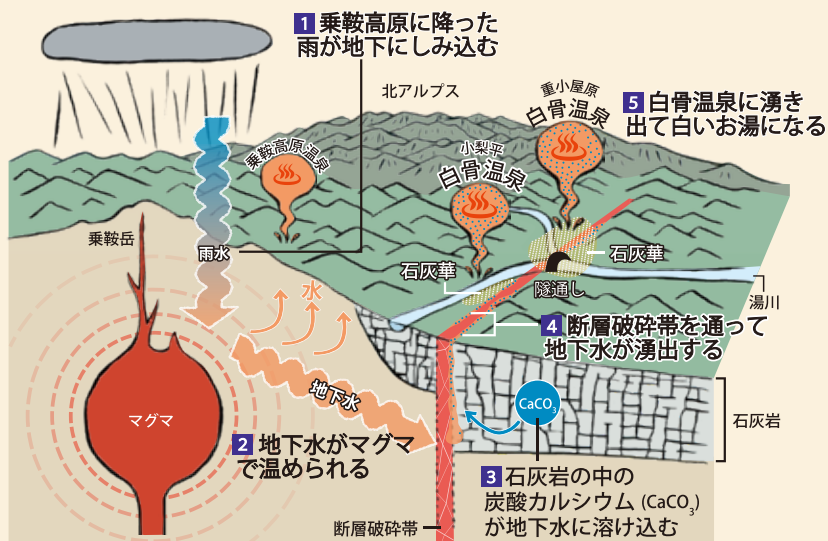
ふんどうきゅう

みどころ：噴湯丘の由来に触れる「飲泉所」

白いお湯の由来は、熱帯のサンゴ礁！

白骨温泉のお湯の白さは、当地一帯に分布している太古の熱帯のサンゴ礁からできた石灰岩がもたらしたものです。この石灰岩は、地球の表面を覆う岩板（プレート）の動きと大地の隆起によって、2億年以上もの長い年月をかけ、ここ白骨温泉までやってきたのです。

白骨温泉の温泉水は、山地に降った雨に由来します。雨は大地にしみ込み、地下のマグマで温められ、断層破碎帯を通して温泉として湧き出ます。その過程で、地中の石灰岩に含まれる炭酸カルシウムが地下水に溶け込み、地表に湧き出ると圧力の変化で細かな粒子になった炭酸カルシウムが、お湯を白くみせるのです。



2

白いお湯に含まれる炭酸カルシウムが固まると「石灰華」ができます。飲泉所の表面も、白く複雑な模様を示す石灰華に覆われています。



特別天然記念物のみどころ

～白いお湯が生み出す奇妙な石、風景を見に行こう～



7

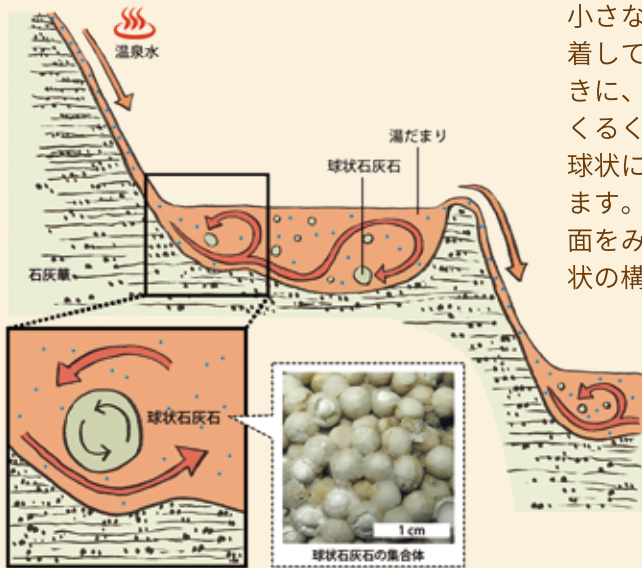


温泉でできるふしぎな丸い石

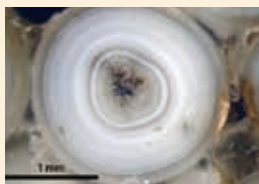
みどころ：球状石灰石を間近に観察する「観光案内所」

白骨温泉では、白くて丸い石、球状石灰石が見つっています。

このようなふしぎな石がどのようにしてできたのかというと、これもまた温泉水からなのです。



温泉水の湯だまりの中にあつた小さな石粒の周りに、石灰華が付着して固まっていきます。そのとき、お湯の流れによって石粒がくるくと回転することによって、球状になっていくと考えられています。そのため、球状石灰石の断面をみると縞模様のような同心円状の構造がみられます。



球状石灰石の断面
(同心円状の構造)



展示の様子

球状石灰石には、かなり整った球状のもの、いびつなもの、単独のものや集合体まで、様々な形状のものが発見されています。球の直径は1~10mm、最大では4cmのものも見つっています。

球状石灰石は観光案内所に展示されています。



様々な形状の球状石灰石
(左が単体、右が集合体)



昔は大量の温泉水が大地を流れ下っていた

みどころ：湯量の多さを知る「石灰華の堆積」

石灰華の堆積が物語ること

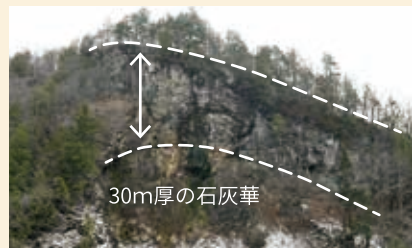


白骨温泉では、白い奇妙な形の石、石灰華が大量に堆積しています。その厚さ、広がり方が物語るのは、かつてこの地にどれほどの量のお湯が湧いていたか、ということ。

おそらく数千年前、この白骨温泉一帯で、あちらこちらから大量のお湯が湧き出し、地表を流れ下っていたと考えられます。

石灰華の堆積量は、国内随一

白骨温泉を流れる湯川沿いの鬼ヶ城^{おにがじょう}と呼ばれる奇景付近では、厚さ30mに達する石灰華の岩壁が見られます。また、白骨温泉一帯の石灰華の分布面積は14.7haと広大で、堆積量は日本最大の規模です。当地一帯でよく見られる白く穴が目立つ石は、すべて石灰華です。



湯川沿いの崖



観察デッキ手前



道路の脇



観察デッキから

噴湯丘の成り立ち

みどころ：噴湯丘を見渡す「観察デッキ」、
間近に観察できる「観察路」

噴湯丘は、温泉水の噴出口にできる

温泉水が噴き出す穴（噴出口）の周りに温泉成分（炭酸カルシウム）が石灰華として固まって、こんもりとした形になったもの、これが噴湯丘です。

白骨温泉では、たくさんの噴出口が今でも観察でき、それが噴湯丘であるということを示しています。

これだけたくさんの噴湯丘がまとまってみられるのは全国的に珍しいのです。



噴湯丘



観察デッキ



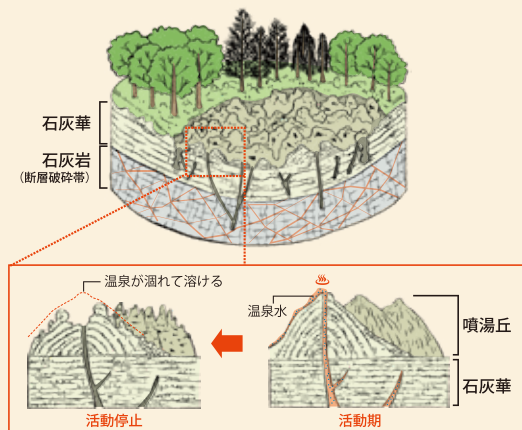
観察路

噴湯丘や噴出口が観察できるよう、令和5年度に観察デッキ、観察路を整備しました。

いま、みられるのは噴湯丘の“跡”

本来、噴湯丘はもともと釣鐘型だったと考えられます。時間の経過とともに、泉源（温泉水の噴出場所）の変化や、長年の雨などによって侵食、溶食を受け、現在の姿になりました。

こうして、観察デッキから見渡せるようなとても複雑な地形になりました。



ここが重要!

信州大学 大塚先生

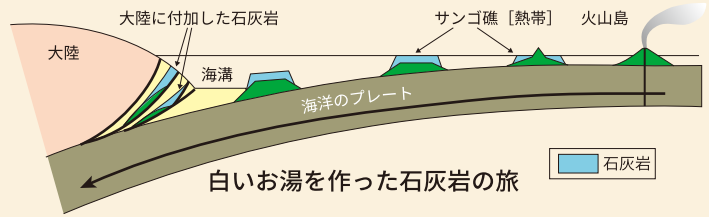
「石灰岩の旅と白骨温泉の白いお湯」

白骨温泉の白いお湯、そして特別天然記念物「噴湯丘」と「球状石灰石」は、なぜ今こっただけで見られるのでしょうか。そこには2億年を超える石灰岩の旅の物語があります。

■サンゴ礁で生まれた石灰岩の長い旅■

今からおよそ2億数千万年前、古生代の赤道付近では、火山島の周りにサンゴ礁が発達していました。サンゴ礁に生育していた石灰質の骨格を持つサンゴや紡錘虫（フズリナ）などの骨格が堆積して作られたのが石灰岩です。

地球の表面の硬い岩石からなる部分はプレートとよばれており、年間数cm程度の速度で移動しています。サンゴ礁で生まれた石灰岩もプレートに乗って移動し、中生代に大陸の縁にある海溝に達しました。その時、石灰岩の一部は、海溝の背後にある大陸の縁に付加してくっつきます。およそ1億数千万年前のことです。こうして熱帯から長い旅をしてきた石灰岩は、いったんユーラシア大陸の一部となりました（図 白いお湯を作った石灰岩の旅）。



■日本列島形成後の隆起と温泉■

サンゴ礁起源の石灰岩が大陸の一部となって1億年以上経った新生代、今度はユーラシア大陸の東の縁が分離して、日本列島の原型が生まれました。その部分に石灰岩が含まれていたのです。日本列島には太平洋プレートなどによって圧縮力が働き、大地は隆起して山がちとなります。石灰岩も持ち上げられて、白骨温泉付近に露出することとなりました。

白骨温泉付近には乗鞍岳や焼岳などの活火山があって、地下の浅いところまでマグマが上昇してきています。山に降った雨水は地下に浸透して、マグマの熱で温められて温泉になりました。

ただ、白骨温泉の白いお湯のでき方にはさらに説明が必要です。

■断層破碎帯から白いお湯が■

前に述べたように日本列島には常に圧縮力がはたらいているので、しばしば地層や岩石がずれて断層ができます。断層が動くとき強い力でかたい岩石がこわされ、すきまが多く水が通りやすい「断層破碎帯」が作られます。

白骨温泉ではこの破碎帯が石灰岩中に作られており、破碎帯を通る温泉水に石灰岩からカルシウムイオンが溶け出します（2ページの図）。温泉水が地表に達すると、カルシウムイオンは水に溶けない炭酸カルシウムとなり、お湯の中に微細な炭酸カルシウムが浮遊する白いお湯ができあがります。

地表に流れ出したお湯から炭酸カルシウムが沈澱したものが石灰華です。また、流れるお湯の中で転がりながら成長すると「球状石灰石」ができます（6ページの図）。

古生代の熱帯のサンゴ礁で生まれた石灰岩は、長い時間をかけて地球の表面を移動し、ユーラシア大陸の東縁部までやってきました。石灰岩はさらに日本列島の中で地殻の変動にさらされ、やっと白骨温泉の白いお湯を作ることになりました。

大塚 勉（信州大学特任教授）
信州を拠点として、プレートの運動から活断層、さらに地質災害を対象として地質学に取り組んできた。