

■小項目パネル A W450×H450

初春から晩春に発生する「きのこ」

山焼き後の黒い台地のネザサの根元には、春を告げる「きのこ」の「ベニヤマタケ」が発生し、ツバキの樹下では、「ツバキキンカクチャワンタケ」、家族旅行村キャンプ場等には、不思議で楽しい形の「トガリアミガサタケ」、コケの上には、冬虫夏草の1種である「オオセミタケ」が見られ、マツの倒木には、「マツオウジ」が発生します。

Mushrooms that appear from early to late spring

The scarlet waxcap (*Hygrocybe coccinea*) is known as a mushroom that heralds the arrival of spring, growing at the base of nezasa bamboo plants in the blackened soil after a controlled brush burn. *Ciborinia camelliae* grows at the base of camellia trees, and curiously shaped black morels (*Morchella conica*) can be seen at family vacation village campgrounds. A type of *Cordyceps* fungus called *Ophiocordyceps* can be found growing on moss, while the scaly sawgill (*Neolentinus lepideus*) can be seen on fallen pine trees.

■小項目パネル C W450×H450

秋の「きのこ」

秋はきのこシーズンと云われています。マツタケ等の美味しいきのこが発生するからです。石灰岩地帯の秋吉台では、残念ながら「マツタケ」は見る事ができませんが、優れた食味の「ハタケシメジ」、栃木県で熱狂的人気の食用きのこ、「チチタケ」が発生します。そのほか、楽しく観察できる「チシオタケ」、「サンコタケ」なども発生します。

Fall mushrooms

Fall is known as mushroom season in Japan, because it's the time of year when delicious edible mushrooms such as the matsutake appear. Unfortunately, there are no matsutake to be found on Akiyoshidai, a limestone plateau, but mushrooms you can find include the delicious clustered domecap (*Lyophyllum decastes*) as well as the weeping milk cap (*Lactarius volemus*), which is a wildly popular edible mushroom in Tochigi Prefecture. Other mushrooms that are fun to spot are the bleeding fairy helmet (*Mycena haematopus*) and the stinky squid (*Pseudocolus fusiformis*).

■小項目パネル B W450×H450

初夏から晩夏にかけて発生する「きのこ」

家族旅行村周辺では多くの「きのこ」が観察されます。特に、雨上がり直後はいどり豊かなきのこ達が待っています。魅力的な色彩の「サトタマゴタケ(タマゴタケ)」、大型で傘径 20cm以上にもなる「アカヤマドリ」、イタリアでボルチーニと呼ばれる「ヤマドリタケ」と同様の美味の「ヤマドリタケモドキ」などが発生します。

Mushrooms that appear from early to late summer

Many different mushrooms can be seen in the summer at family campgrounds. A colorful array of mushrooms awaits right after the rain in particular. Mushrooms that appear during this time of year include Caesar's mushroom (*Amanita caesareoides*) with its appealing bright coloration; *Rugiboletus extremiorientalis*, whose cap is over 20 cm in diameter; and the summer porcini (*Boletus reticulatus*), which has the same delicious flavor as the Italian porcini.

■小項目パネル D W450×H450

冬の「きのこ」

冬には、伐採され、積み上げられた枯れ木上に、食味に優れた重要な食用きのこ「エノキタケ」、「シイタケ」が発生していることがあります。「エノキタケ」の栽培品は真っ白ですが、自然の傘の色は黄褐色っぽくなります。「ヌメリツバタケ」は立ち枯れ木等でよく発生し、こちらも食用となる「きのこ」です。

Winter mushrooms

In winter, the wild enoki (*Flammulina velutipes*) and shiitake (*Lentinula edodes*), edible mushrooms prized for their superb flavor, can sometimes be found growing on felled or stacked wood. Cultivated enoki mushrooms are pure white, but the cap color of this mushroom in the wild is usually a yellowish-brown. The nameko mushroom (*Oudemansiella mucida*) often grows on standing dead trees, and it is edible as well.

■大項目パネル W600×H1200

「きのこ」とは、菌界の担子菌の大半と子のう菌の一部で、目にみえる大きさの生殖器官(子実体といいます)のことを呼んでいます。生態系では「分解者」、「共生者」として重要な役割を果たしています。

秋吉台は石灰岩地帯の草原及び一部森林で、1年を通じて特有の「きのこ」を観察できます。秋吉台では、近年、406種類の「きのこ」が観察されています(※)。このうち、「ベニヤマタケ」は、山口県の「きのこ」に認定されています。

石灰岩地帯特有「きのこ」といえるトリュフの1種である「クロアミメノセイヨウショウロ」も発生します。「きのこ」は様々な分類方法がありますが、一般の方にもわかりやすい四季に分けて御紹介します。

※2006年～2024年 山口なばの会観察記録より

The mushrooms of Akiyoshidai

Mushrooms are organisms that belong to the kingdom of fungi.

Akiyoshidai is a partially forested grassland on a limestone plateau, and distinctive mushroom varieties can be found there. In recent years, 406 species of mushroom have been observed at Akiyoshidai. They include the scarlet waxcap (*Hygrocybe coccinea*), which has a special status among mushrooms in Yamaguchi Prefecture, and the summer truffle (*Tuber aestivum*), which is a species of truffle. In this exhibit, the mushrooms of Akiyoshidai are categorized by season.

Note: This information comes from the records of the Yamaguchi Mushroom Club between 2006 and 2024.

秋吉台で観察できる「きのこ」

■大項目パネル写真 W180×H150



ベニヤマタケ
Hygrocybe coccinea



クロアミメノセイヨウショウロ
Tuber aestivum

■小項目 A パネル写真 W180×H150



ベニヤマタケ
Hygrocybe coccinea



ツバキキンカクチャワンタケ
Ciborinia camelliae



トガリアミガサタケ
Morchella conica



オオセミタケ
Cordyceps heteropoda



マツノウジ
Neolentinus sp.

■小項目 B パネル写真 W180×H150



サトタマゴタケ (タマゴタケ)
Amanita satotamagotake



アカヤマドリ
Rugiboletus xrtremiorientalis



ヤマドリタケモドキ
Boletus reticulatus



ベニイグチ
Heimioporus japonicus



シロオニタ
Amanita virgineoides

■小項目 C パネル写真 W180×H150



ハタケシメジ
Lyophyllum decastes



チチタケ
Lactarius volemus



チシオタケ
Mycena haematopus



サンコタケ ※写真：4本の変形
Pseudocolus schellenbergiae

■小項目 D パネル写真 W180×H150



エノキタケ
Lammulina velutipes



シイタケ
Lentinula edodes



ヌメリツバタケ
Mucidula mucida

■小項目パネルA W450×H450

秋吉台地域の伝統的な草の利用

1960年代ごろまでの日本では、草を牛馬の飼料にし、糞とともに堆肥化して農業を支えてきました。秋吉台地域ではさらに、野菜栽培で草を敷きものに使い、そのまま混ぜ込むことで、酸性で粘土質な土壌の改良にも活用してきました。草は茅葺き屋根の材料や薬草としても使われ、人々は草原の恵みと共に暮らしてきました。

Traditional uses of the grasses of the Akiyoshidai region

Until around the 1960s in Japan, grass was used as feed for cattle and horses, and it was also composted together with manure to assist in agriculture. In the Akiyoshidai region, grass was also used as mulch for vegetable cultivation and could also be mixed directly into the acidic, clay-rich soil to improve its characteristics. Grass could also be used as thatching for roofs or as medicinal herbs. These grasslands were a natural resource that benefited the people that grew up in proximity to them.

■小項目パネルC W450×H450

草原の保全活動

近年、ウォーキングやトレイルランニング等の普及により歩道の植生が衰退・裸地化が目立ちます。遊歩道に芝を植え付け補修する活動が行われています。また、草刈りを止めて草丈が高くなった場所では花が少なくなるため、初夏の草刈りで花の多い草原を再生する取り組みも行われています。

Conservation Efforts

In recent years, increased activities like walking and trail running have led to vegetation decline and soil exposure along trails. To combat this, volunteers work to restore these paths by planting sod. Additionally, in areas where tall grass has stifled wildflowers, early summer mowing is conducted to regenerate a vibrant, flower-rich environment.

■小項目パネルB W450×H450

草原を維持する山焼き(火入れ)

秋吉台の草原は、山焼きによって維持されている半自然草原です。山焼きを行わなければ草原は森林に変わります。現在のようないっぺん火入れは1925年から始まりましたが、それ以前から山焼きは行われてきました。しかし、火入れ前に行われる火道切り(防火帯作り)作業は重労働で、住民の高齢化や人手不足により作業の継続が難しくなっています。

Yamayaki: Preserving the Grasslands

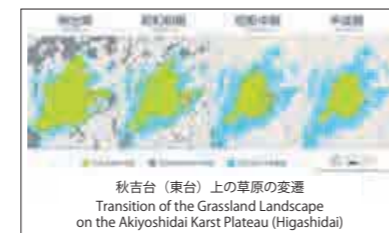
The Akiyoshidai grasslands are semi-natural, maintained through controlled burning called Yamayaki. Without it, the area would eventually turn into forest. While the current system of collective burning began in 1925, Yamayaki has been practiced for centuries. Today, however, the labor-intensive task of creating firebreaks (clearing vegetation to prevent fire spread) faces challenges due to an aging population and labor shortages.

■大項目写真パネル写真 W180×H150



秋吉台の草原景観
The Grassland Landscape of Akiyoshidai

■大項目図解パネル写真 W250×H150



秋吉台(東台)上の草原の変遷
Transition of the Grassland Landscape
on the Akiyoshidai Karst Plateau (Higashidai)

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台の草原

本来、雨が多く暖かい西日本の気候では、自然の力だけで草原が維持されることはありません。秋吉台の草原は、長年の火入れや採草によって植生が遷移するのを止め、人が維持してきた生態系です。

かつて日本では、草は肥料や家畜の餌、茅葺き屋根の材料、山菜や薬草として利用され、暮らしを支えてきました。しかし、現在の生活では草の利用は減り、草原の面積は120年前の3割にまで縮小しています。それとともに草原特有の生物も減少しています。

The grassland of Akiyoshidai

The grassland of Akiyoshidai is a semi-natural grassland maintained through human activity, such as controlled brush burns and hay harvesting, which have a history spanning over 300 years. The use of grasses to support human livelihoods has declined, and the grassland has shrunk to about 30 percent of its size 120 years ago. By protecting this grassland, which is home to many endangered species, we preserve these ecosystems, landscapes, and cultures for the benefit of future generations.

■小項目 A パネル写真 W450×H150



草原での草刈り
Cutting the grass in the grassland

石灰岩が地表にたくさん出ているため、大型の機械で刈れるところは限られます。昔は鎌、現在では刈払い機を使って、人が草を刈るのが一般的でした。今でも一部の農家は台上の草を刈って田畑に利用しています。

Due to the numerous limestone outcroppings at the surface, the areas where large machinery can be used to cut grass are limited. In general, this task must be handled manually. In the olden days, it was done with sickles; nowadays, with brush cutters. Even today, some farmers cut the grass on the plateau and use it for their fields.



草原の草は家畜の餌になる
Using grass as feed for farm animals

牛はネザサが大好き。秋吉台の草原の草は大半が冬の餌にするために乾燥・保管されましたが、一部、刈ってきたそのままを与える時もありました。ネザサは多くのタンパク質を含む良い飼料です。

Cows love nezasa bamboo. Although most of the grass harvested from the Akiyoshidai grassland was dried and stored for winter feed, some of it was fed to animals fresh after being cut. Nezasa bamboo is good for animal feed, as it is high in protein.



野菜の敷きものに利用される草
Using grass as mulch for vegetable farming

サトイモの根元に敷かれる夏の草は、芋の乾燥や日焼け防止、雑草抑制に役立ちます。収穫後はそのまま畑にすき込み、土質の改善と同時に肥料にもなります。秋冬に刈る草は保存しておき、次の夏のスイカの敷きものに利用されています。

Laying grass as mulch at the base of eddo plants prevents the tubers from drying or being scorched by the sun in addition to inhibiting weeds. After harvest, it is plowed directly into the field, improving soil quality and serving as fertilizer. Grass that is cut in fall and winter can be stored and used as mulch for watermelons the following summer.



薬草として利用されるセンブリ
The use of senburi as a medicinal herb

サトイモの根元に敷かれる夏の草は、芋の乾燥や日焼け防止、雑草抑制に役立ちます。収穫後はそのまま畑にすき込み、土質の改善と同時に肥料にもなります。秋冬に刈る草は保存しておき、次の夏のスイカの敷きものに利用されています。

In the past, each household would harvest, dry, and store an herb called senburi. An infusion could then be drunk as a stomach remedy. Senburi is now designated as a protected plant within Akiyoshidai Quasi-National Park, and gathering it is prohibited.

■小項目 B パネル写真 W180×H150



火入れ
Starting the fire



火道切り
Firebreaks

■小項目 C パネル写真 W180×H150



歩道の補修作業
Trail Maintenance



草原再生の草刈り
Mowing for Grassland Restoration

■小項目パネルA W450×H450

春に咲く花

山焼き後の黒い大地が日差して温められると、センボンヤリやオキナグサなどが真っ先に花を咲かせます。4月になると、コキンバイザサやタカサゴソウ、ホタルカズラなど、多彩な花々が次々と咲き始めます。どれも足元に咲く小さな花なので、よく探してみましょう。淡紅色のカノコソウが咲く頃には草原も一面の緑となります。

Flowers in Spring

After the Yamayaki (controlled burning), the sun-warmed earth brings Leibnitzia anandria and Pasqueflowers into early bloom. By April, a colorful array of tiny flowers like Golden star grass and Lithospermum zollingeri appear at your feet—be sure to look closely. As the pale pink Valerian blooms, the grasslands are soon covered in vibrant green.

■小項目パネルC W450×H450

秋に咲く花

秋は最も花の多い季節。黄色、白、ピンク、紫。色とりどりの花が競い合うように咲き、豊かな彩りを織りなします。キキョウを含む「秋の七草」はすべて草原の花です。秋吉台特産のアキヨシアザミも咲いています。一面のススキの穂は日差しを受けて銀色に輝き、夕暮れには金色へと変わるその景色は、訪れる人々を魅了します。

Flowers in Autumn

Autumn is the peak season for flowers. Yellow, white, pink, and purple blossoms compete in bloom, weaving a rich tapestry. The "Seven Autumn Herbs," including the Balloon Flower, are all native here, alongside the unique Akiyoshi Thistle. At dusk, the vast fields of silver grass turn from shimmering silver to gold, captivating every visitor.

■小項目パネルB W450×H450

夏に咲く花

夏の草原は、渡る風が一面の緑をきらめかせます。初夏にはムラサキの清楚な花やフナバラソウのチョコレート色の花が見られ、蛾に花粉を運んでもらうスズサイコは夜に花を咲かせます。夏の盛りには花の種類は少なくなりますが、コオニユリのオレンジ色が緑に際立ち、歩道の側には小さなヒナノキンチャクがひっそりと咲いています。

Flowers in Summer

In summer, the breeze makes the endless greenery shimmer. Early summer features the elegant Murasaki and chocolate-colored Vincetoxicum atratum, while the moth-pollinated Suzusaiko opens only at night. In the midsummer heat, the orange Leopard Lily stands out vividly, and tiny Hinano-kinchaku bloom quietly along the trails.

■小項目パネルD W450×H450

晩秋に咲く花

山焼き後の黒い大地が日差して温められると、センボンヤリやオキナグサなどが真っ先に花を咲かせます。4月になると、コキンバイザサやタカサゴソウ、ホタルカズラなど、多彩な花々が次々と咲き始めます。どれも足元に咲く小さな花なので、よく探してみましょう。淡紅色のカノコソウが咲く頃には草原も一面の緑となります。

Flowers in Late Autumn

As autumn deepens, Japanese Asters begin to bloom. The Grass of Parnassus features beautiful white petals, while the vivid blue Gentian remains a favorite. Swertia japonica, once a common stomach medicine, also appears. The year ends with the Japanese Onion, as the withered plains quietly await the return of spring and the next Yamayaki.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台の草原の植物

秋吉台上の草原では、ネザサやススキなどのイネ科を中心に、約600種の植物が生育しています。その中にはムラサキやヒメヒゴタイなど絶滅の危機にある種も1割程度含まれます。この多様性を支えているのは、少なくとも300年以上続く草原の歴史と、カルスト地形と石灰岩が生み出す独特の微環境です。

一見一様に見える草原も環境によって植物の種類は異なります。石灰岩周辺にはアカネスゲや秋吉台特産のアキヨシアザミ、ヒメヒゴタイが見られます。草丈の低い貧栄養地ではセンブリやオキナグサ、ウメバチソウが、ドリーネ周辺にはカノコソウが生育します。

また、石灰岩の隙間で火を逃れて成長した樹木は「ブッシュ」と呼ばれる小さな林を作っています。

Plants of the Akiyoshidai Grasslands

In the grasslands of Akiyoshidai, approximately 600 diverse plant species thrive in harmony with the local environment. About 10% of these are classified as endangered. Having been maintained for at least 300 years, these grasslands remain a sanctuary for many flowers that were once common across Japan.

Furthermore, the unique microenvironments created by the karst plateau support this rich botanical diversity.



■小項目パネル E W450×H450

草原の中の小さな林

草原で芽生えた樹木の大半は、小さいうちに山焼きの火で焼けてしまいます。しかし、鳥が種子を運び石灰岩の隙間に定着したものや、火に強いクヌギなどの樹木は生き残り、やがて小さな林を形成ようになります。特に、秋吉台周辺の山林と共通する樹木が生える林は「ブッシュ」と呼ばれ、ヤブツバキやタブノキがよく見られます。

Small Groves in the Grasslands

Most tree saplings in the grasslands are cleared by the annual Yamayaki fires. However, some survive—such as seeds dropped by birds into limestone crevices or fire-resistant species like the Sawtooth Oak—eventually forming small groves. Those containing trees common to the surrounding mountains are known as "bushes," where Japanese Camellia and Machilus thunbergii are frequently found.

■小項目パネル F W450×H450

外来種の侵入

土地が改変されたり土壌が攪乱された場所では、外来種が定着しやすくなります。現在、秋吉台の草原、森林、里地に生育する植物のおよそ 3割は外来種です。秋吉台上では車道沿いや駐車場、耕作放棄地に多くの外来種が見られますが、それらは靴底やタイヤに種子が着いていたり、牧草に種子が混じっていたりしたものです。

Invasion of Alien Species

Alien species tend to establish themselves in areas where the land or soil has been disturbed. Currently, approximately 30% of the plants in Akiyoshidai's grasslands, forests, and villages are non-native. Many of these are found along roads, in parking lots, or on abandoned farmland, having been introduced via seeds stuck to shoes and tires, or mixed into livestock feed.

■大項目パネル写真 W450×H150



アカネスゲ
Carex poculisquama

草原内の石灰岩のすぐそばに生えるカヤツリグサ科の植物。石灰岩の影響が大きい環境に依存していると思われ、岩から離れるにしたがって個体数が減ります。岩から半径およそ 50cm以内には分布するという報告があります。5月頃開花

This member of the Cyperaceae (sedge) family grows in close proximity to the limestone rocks within the grassland. It appears to depend on an environment strongly influenced by the limestone, as its population decreases the further it is from the rocks. Some reports indicate that its distribution is concentrated within a radius of approximately 50 cm from the limestone. It typically blooms around May.

■小項目 A パネル写真 W180×H150



センボンヤリ
Leibnitzia anandria



オキナグサ
Pulsatilla cernua



コキンバイザサ
Hypoxis aurea Lour.



タカサゴソウ
Ixeris chinensis subsp. strigosa



ホタルカズラ
Lithospermum zollingeri



カノコソウ
Valeriana fauriei

■小項目 B パネル写真 W180×H150



ムラサキ
Lithospermum murasaki



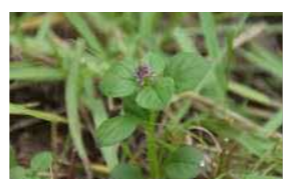
フナバラソウ
Vincetoxicum atratum



スズサイコ
Vincetoxicum pycnostelma



コオニユリ
Lilium leichtlinii f. pseudotigrinum



ヒナノキンチャク
Heterosamara tatarinowii

■小項目 C パネル写真 W180×H150



キキョウ
Platycodon grandiflorus



アキヨシアザミ
Cirsium dipsacolepis var. calcicola



シラヤマギク
Aster scaber



ヒメヒゴタイ
Saussurea pulchella



ムラサキセンブリ
Swertia pseudochinensis

■小項目 D パネル写真 W180×H150



リンドウ
Gentiana scabra var. buergeri



センブリ
Swertia japonica



ヤマラッキョウ
Allium thunbergii



ウメバチソウ
Parnassia palustris var. palustris



ヤマジノギク
Aster hispidus var. hispidus

■小項目 E パネル写真 W180×H150



草原に点在するクヌギ
Scattered Sawtooth Oaks

クヌギやコナラは樹皮が厚く、山焼きの火の影響が少ないため、火が届く高さを
超えて成長したものはそのまま大きくなり、草原の中に点在しています。椎茸の
ほた木とするためドリーネ畑の跡地に植えられたものもあります。

Sawtooth and Jolcham oaks have thick bark that resists the heat of Yamayaki
(controlled burning). Once they grow taller than the flames, they continue to
mature, dotting the landscape. Some were originally planted in former
doline fields to be used as logs for shiitake mushroom cultivation.



地獄台のブッシュ
Bushes of Jigokudai



ヤブツバキ
Camellia japonica



タブノキ
Machilus thunbergii

■小項目 F パネル写真 W180×H150



ドリーネ畑跡地に侵入したセイタカアワダチソウ
Solidago altissima

セイタカアワダチソウは富栄養で酸性の度合いが強い土壌を好みます。秋吉台の
草原の土壌は貧栄養で酸性が強いため、セイタカアワダチソウは侵入できず、か
つて畑や牧草地として利用された跡地に分布しています。

Canada Goldenrod prefers nutrient-rich, low-acidity soil. Since the soil of the
Akiyoshidai grasslands is nutrient-poor and highly acidic, this species cannot
easily invade the natural plains. Instead, its distribution is limited to former
farmlands and pastures where the soil conditions have been altered.



駐車場周辺に繁茂するアラゲハンゴンソウ
Rudbeckia hirta

大正時代に観賞用として日本に導入された植物で、各地で野生化しています。カ
ルストロード沿いや長巻ヶ森駐車場付近に多く見られます。

Introduced to Japan for decoration during the Taisho era (1912–1926), this
species has since naturalized nationwide. At Akiyoshidai, it is commonly
found in disturbed areas such as along the Karst Road and around the
Chojagamori parking lot.



林道沿いに生育するメリケンカルカヤ
Andropogon virginicus

メリケンカルカヤは駐車場、林道や草原の一部に侵入しており、これは貧栄養や
酸性土壌に耐えるため、草原内でも広がっていく可能性があり、在来のカルカヤ
種との交雑などが懸念されます。

Broomsedge Bluestem has invaded parking lots, forest roads, and parts of
the grasslands. Because it tolerates nutrient-poor and acidic soils, there is a
risk it may spread further into the protected grasslands. Concerns are also
growing regarding its potential to hybridize with native grass species.

■小項目パネル A W450×H450

太古のサンゴ礁

秋吉台ではサンゴやフズリナ、ウミユリなどの化石が多く見つかります。これらは日光が届く浅い海に生息する生物で、石灰質の殻や骨格を持ちます。海底に噴出し海面に顔を出した火山の頂部ではサンゴ礁が成長して積み重なります。これが約 8000万年続いたことで、秋吉台の石灰岩は 1000m近い厚さになりました。

Ancient coral reefs

Fossils of ancient sea creatures, including coral, fusulinids, and crinoids, are often found at Akiyoshidai. These were organisms that inhabited shallow seas where the sunlight could penetrate, and they possessed calcareous shells or skeletons. Coral reefs grew and formed layers on the summit of a volcano that erupted from the sea floor and rose to the water's surface. This process continued for some 80 million years, causing the limestone of Akiyoshidai to be nearly 1,000 meters thick.

■小項目パネル B-1 W450×H450

プレートテクトニクス

地球の表面には十数枚のプレートがあり、地球表面をゆっくりと動いています。異なる方向に動いていたプレート同士がぶつかると重い方が軽い方の下に沈み込みます。重い海のプレートに乗っていた珊瑚礁は、軽い陸のプレートの下に沈み込みました。このとき珊瑚礁は、陸のプレートの一部になり、秋吉台の石灰岩となりました。

Plate tectonics

There are over a dozen plates that slowly move along the surface of the earth. When plates moving in opposing directions collide, the heavier one subducts beneath the lighter one. Here, coral reefs that had been attached to a heavy oceanic plate was subducted beneath a lighter continental plate. When this happened, the coral reefs became part of the continental plate and were transformed into the limestone of Akiyoshidai.

■小項目パネル B W450×H450

プレートテクトニクス

地球の表面には十数枚のプレートがあり、地球表面をゆっくりと動いています。異なる方向に動いていたプレート同士がぶつかると重い方が軽い方の下に沈み込みます。重い海のプレートに乗っていた珊瑚礁は、軽い陸のプレートの下に沈み込みました。このとき珊瑚礁は、陸のプレートの一部になり、秋吉台の石灰岩となりました。

Plate tectonics

There are over a dozen plates that slowly move along the surface of the earth. When plates moving in opposing directions collide, the heavier one subducts beneath the lighter one. Here, coral reefs that had been attached to a heavy oceanic plate was subducted beneath a lighter continental plate. When this happened, the coral reefs became part of the continental plate and were transformed into the limestone of Akiyoshidai.

■小項目パネル B-2 W450×H450



付加体は、重い海のプレートが軽い陸のプレートの下に沈み込む際、海側に乗っていた砂や泥、海山などはぎ取られ、陸側に付け加わってできた岩石の集まりです。日本列島の多くは付加体から成ります。

An accretionary prism is an accumulation of rock formed when a heavy oceanic plate subducts beneath a lighter continental plate, and sediments such as sand and mud, along with seamounts riding on the oceanic plate, are scraped off and added to the edge of the continent. Much of the Japanese archipelago consists of accretionary prisms.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台のなりたち

秋吉台は、約100 km²に広がる石灰岩でできた日本最大級のカルスト地域です。なだらかな台地の最高地点は標高425.5 m、平野部の最低地点は74 mで、地下まで含めた石灰岩の厚さは約1000 mに達すると考えられています。

秋吉台では、石灰岩が長い年月をかけて水に溶かされることで形成されたカルスト地形が形成されています。石灰岩の割れ目が溶かされて地下に洞窟が発達すると、水は地下へ吸い込まれ、地表の川は姿を消します。台地の表面では多くのドリーネが形成され、その周辺にはカレンフェルトが広がっています。また、麓には吸い込み穴やポノール、カルスト湧泉も見られます。こうした多様なカルスト地形が秋吉台の独特な景観を形づくっています。

How Akiyoshidai was formed

Akiyoshidai originated from coral reefs that formed in warm seas eons ago. Approximately 340 million years ago, coral reefs grew on top of a volcano near the equator. These reefs eventually hardened into limestone nearly 1,000 meters thick. Later, approximately 260 million years ago, that limestone became a part of the continental plate near a marine trench. The limestone was subsequently uplifted to the surface, becoming what is now Akiyoshidai.



■小項目パネルC W450×H450

地層逆転

秋吉台の石灰岩はサンゴ礁に由来します。サンゴ礁は段々積み重なって成長するので、通常は上に行くほど新しい層になります。しかし、秋吉台の北部では上の層が古く下の層の方が新しいことが1923年に小澤義明博士によって発見されました。この“逆転構造”は、紡錘虫化石の進化過程の研究によって解明されました。

Stratigraphic inversion

Akiyoshidai's limestone originated from coral reefs. Coral reefs form layers as they grow, so the newer layers are typically higher than the older layers. However, in 1923, Dr. Yoshiaki Ozawa discovered that Akiyoshidai's upper layers were older, and the lower layers were more recent. This "inverted structure" was explained through research on the evolutionary process of fusulinid fossils.

クライアント

山口県自然保護課 様

業務名

秋吉台エコミュージアム | 9.秋吉台の成り立ち

SCALE

SCALE 1:5

■小項目パネル A W450×H450

石灰岩の溶食

カルスト地形は、石灰岩や岩塩、石膏など、水に溶けやすい岩が水で「溶食」されることで作られます。溶食作用は、化学反応で岩石が溶ける溶解作用と、水の流れなどで削られる侵食作用が組み合わされたものです。石灰岩の主成分である炭酸カルシウムは、酸性の水に溶けやすいため、秋吉台ではカルスト地形がよく発達します。

Limestone corrosion

Karst topography is the result of the corrosion of rock that is readily soluble in water, such as limestone, salt, and gypsum. This corrosion activity is a process that combines chemical dissolution, in which rock is dissolved through a chemical reaction, and physical erosion, in which the rock is eroded away by flowing water. Calcium carbonate, the main component of limestone, dissolves easily in acidic water, which is why Akiyoshidai is dominated by karst topography.

■小項目パネル B W450×H450

代表的なカルスト地形

秋吉台の石灰岩には無数の割れ目が立体的に発達し、水の通り道となって地下に洞窟が形成されます。地表では、割れ目が多い場所に水の流入口としてドリーネや吸い込み穴が作られ、割れ目が少ない部分では土が失われて露岩が現れるとカレンフェルトになります。洞窟を通った地下水はカルスト湧泉から麓に湧き出します。

Typical karst topography

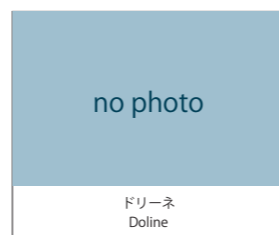
Countless fissures have formed throughout the limestone of Akiyoshidai, creating channels for water that result in the formation of subsurface caves. On the surface, dolines and sinkholes form from water ingress in locations with numerous fissures, while in areas with fewer fissures, the loss of soil exposes the bedrock, creating karrenfeld terrain. Karst springs are where the underground water flowing through the caves emerges among the foothills.

■小項目パネル B 写真 W180×H150



no photo

洞窟
Cave



no photo

ドリーネ
Doline



no photo

カレンフェルト
Karrenfeld terrain



no photo

ポノール
Ponor



no photo

カルスト湧泉
Karst spring

■大項目パネル W600×H1200

カルスト地形

秋吉台は、約100 km²に広がる石灰岩でできた日本最大級のカルスト地域です。なだらかな台地の最高地点は標高425.5 m、平野部の最低地点は74 mで、地下まで含めた石灰岩の厚さは約1000 mに達すると考えられています。秋吉台では、石灰岩が長い年月をかけて水に溶かされることで形成されたカルスト地形が形成されています。石灰岩の割れ目が溶かされて地下に洞窟が発達すると、水は地下へ吸い込まれ、地表の川は姿を消します。台地の表面では多くのドリーネが形成され、その周辺にはカレンフェルトが広がっています。また、麓には吸い込み穴やポノール、カルスト湧泉も見られます。こうした多様なカルスト地形が秋吉台の独特な景観を形づくっています。

Karst topography

Akiyoshidai is one of the largest karst regions in Japan, covering about 100 square kilometers. Throughout that area, one can see a landscape consisting of karst topography formed by the dissolving of limestone in water. This dissolution occurs along fissures in the rock to cause the development of caves, and water is sucked underground, causing rivers to vanish from the surface. The plateau is covered with dolines and karrenfeld terrain, while sinkholes, ponors, and karst springs can be found in the foothills.



■小項目パネル A-1 W450×H450

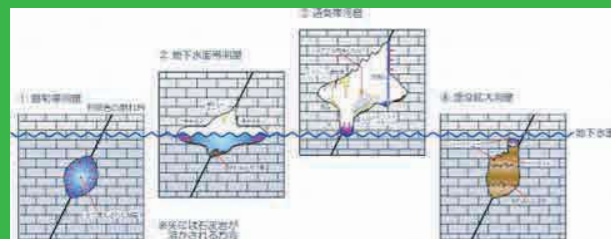
溶食形態

石灰岩が水に溶かされたときに残る形を溶食形態といいます。溶食形態は、洞窟が水中に沈んでいるか、水面付近の高さにあるか、空気中に出ているか、土砂に埋もれているか、などによって形が大きく変わります。溶食形態を調べることで、その洞窟がどのような環境で発達してきたのかを知ることができます。

Solutional morphology

The shape of the space left behind when limestone dissolves in water is referred to as "solutional morphology." There is significant variation in solutional morphology, depending on whether a cave is submerged underwater, near the water table, in the open air, or buried by sediment. By examining a cave's solutional morphology, we can understand the environmental conditions under which that cave formed.

■小項目パネル A-2 W450×H450



- 水中洞窟では全方向が溶かされて滑らかな楕円形になります(写真1)。
- 川や湖のある高さの洞窟では、水面の高さで水平方向に溶かされます(写真2)。
- 洞窟が空気中に出ると、壁や床を伝う水流で垂直方向に溶かされます(写真3)。
- 埋められた洞窟では、土砂の上を流れる水が天井に溝を作ります(写真4)。

- In a submerged cave, the limestone is dissolved in every direction, producing a smooth elliptical shape (photo 1).
- In a cave at the water level of a river or lake, limestone is dissolved horizontally at the height of the water's surface (photo 2).
- In a cave exposed to the air, water flowing along the walls and floor dissolves the limestone vertically (photo 3).
- In a cave buried in sediment, water flowing on top of the sediment carves channels into the ceiling (photo 4).

■小項目パネル B W450×H450

鍾乳石

水は石灰岩を溶かしますが、無限に溶かせるわけではありません。水に溶け切れなくなった石灰分が固まったものを鍾乳石と言います。溶ける前の石灰岩も、固まった後の鍾乳石も主成分は同じ炭酸カルシウムです。天井で固まるか、床で固まるか、壁で固まるか、傾斜面で固まるか、などによって鍾乳石の形は大きく変わります。

Speleothems

Water dissolves limestone, but its ability to dissolve is not unlimited. Speleothems are formed by the solidification of calcium carbonate that cannot be completely dissolved in water. Limestone before its dissolution is comprised of the same primary substance — calcium carbonate — as the speleothems that form after solidification. Speleothems vary greatly in shape depending on whether they form on the ceiling, on the floor, on walls, or on sloped surfaces.

■小項目パネル B 写真 W180×H150



天井にできる鍾乳石
・ストロー、つらら石
Speleothems that form on the ceiling
・Soda straws and stalactites



床にできる鍾乳石
・石筍
Speleothems that form on the floor
・Stalagmites



壁にできる鍾乳石
・カーテン
Speleothems that form on walls
・Curtains



斜面にできる鍾乳石
・フローストーン、リムストーン
Speleothems that form on sloped surfaces
・Flowstone, rimstone

■大項目パネル W600×H1200

洞窟のできかた

洞窟は、人が入れる大きさの地下空間で、入口より奥行きが深いものをいいます。岩の割れ目に入り込んだ水が石灰岩を溶かすことで洞窟は作られ、地下水の通り道として成長します。

秋吉台の石灰岩には、大陸側にはぎ取られる際や、地表まで押し上げられる過程で無数の割れ目が入りました。これらが水中で溶かされることで立体的な洞窟が迷路状に発達し、深さ100m以上の水中洞窟も多く作られました。秋吉台は今も少しずつ隆起しているため、洞窟はやがて水中から空気中に出てきます。すると、洞内を川が流れて壁を侵食したり、外から運ばれた土砂が床を埋めたりします。また、割れ目がゆるんで天井が崩れ、大きなホールができることもあります。

How caves are formed

Caves are subterranean spaces large enough for a human being to enter, and they grow through the dissolution of limestone by water along fissures. At Akiyoshidai, rock has dissolved away along countless fissures throughout the limestone, resulting in multi-level underwater limestone caves[A1.1]. When uplift causes a cave to reach the open air, streams of water inside the cave will erode away the walls and deposit sediment on the floor. Ceiling collapses can also result in the formation of spacious chambers.



■小項目パネルA W450×H450

真洞窟性動物・好洞窟性動物・周期性洞窟動物

真洞窟性動物：洞窟でしか生存できない種で、盲目、薄く透明な表皮、長い触覚や脚などの特徴をもち、固有種も多い。
好洞窟性動物：洞窟だけでなく地表にも生息し、色や目のある種が多い。
周期性洞窟動物：洞窟内外を行き来する種で、昼に洞窟で休み、夜に外へ出てエサをとるコウモリが代表的。洞窟だけでは生きられない。

Troglobites, troglaphiles, and troglonexes

Troglobites: These are species that can only survive in caves. They are characterized by a lack of eyesight, a thin, transparent integument, and elongated antennae and legs. Many of them are endemic.
Troglaphiles: These are species that dwell both in caves and on the surface. Many of them are colorful and possess eyes.
Troglonexes: These are species that travel between caves and the outside world. Bats are the most typical example, as they rest in caves during the day and emerge at night to forage. They cannot survive solely in caves.

■小項目パネルB W450×H450

洞窟生態系

日光が届かない洞窟には植物が生えないため、栄養源が非常に少ない環境です。洞窟性動物は、川で運ばれる朽木や動物の死体、洞窟と外を行き来するコウモリのフンなどをエサにしています。人間の目には汚く見えても洞窟性動物にとっては貴重な栄養源です。洞窟生態系は水流やコウモリを通じて地表の世界とつながっています。

Cave ecosystems

Plants cannot grow inside caves where sunlight does not reach. As a result, the environment inside caves is extremely poor in nutrient sources. Cave-dwelling animals feed on decaying wood and animal carcasses brought in by rivers, as well as the droppings left by bats that travel between caves and the outside world. Though bat droppings may seem dirty from a human perspective, they are a valuable source of nutrition for cave-dwelling animals. Cave ecosystems are connected to the surface world through flowing water and bats.

■大項目パネル W600×H1200

洞窟環境に適応した生物

洞窟の中は完全な暗闇で、湿度はほぼ100%、気温も一年中ほとんど変わらないなど、私たちが住む地表とは環境が大きく異なります。このような特殊な環境にも節足動物や貝類、コウモリなどさまざまな生物が生息しています。これらは洞窟性動物と呼ばれ、洞窟環境への適応の度合いによって「真洞窟性動物」、「好洞窟性動物」、そして「周期性洞窟動物」などに分けられます。特に、洞窟の中で一生を過ごす真洞窟性動物は、目が失われている、表皮が透けて見えるほど薄い、触覚・尾角や脚が長い、といった特徴を持ちます。これらの形質は、元々洞外に生息していた祖先が長い時間をかけて進化し、洞内の環境に適応することで獲得したものです。

Creatures that have adapted to cave environments

Inside caves, there is total darkness, nearly 100 percent humidity, and a temperature that hardly changes throughout the year. Even this unique environment is the habitat of numerous creatures, including arthropods, shellfish, and bats. True cave-dwelling animals (troglobites) that spend their entire lives in caves in particular have evolved traits that include reduced eyes, extremely thin integument, and elongated antennae, cerci, and legs.

■大項目パネル写真 W450×H150



秋吉台の洞窟に生息する真洞窟性動物
アキヨシメクラチビゴムシ：光がない洞窟では目がなくても生存に不利にはならず、エネルギーが節約できるので有利になる。
Troglobites that inhabit the caves of Akiyoshidai
Trechiamia akiyoshensis: In caves without light, this beetle's lack of eyes is not a survival disadvantage; on the contrary, it is an advantage because it allows the creature to conserve energy.



秋吉台の洞窟に生息する真洞窟性動物
アカツカメクラヨコエビ：体内が透けて見えている。洞窟内では紫外線から身を守る必要がないため、薄く透明になる。
Troglobites that inhabit the caves of Akiyoshidai
Pseudocrangonyx akatsukai: The internal structure of this amphipod's body is clearly visible. Inside the cave, it has no need to protect itself against ultraviolet radiation, so its cuticle is extremely thin and transparent.



秋吉台の洞窟に生息する真洞窟性動物
ホラアナガコムシ：触角や尾角が長く発達している。目が頼りにならない洞窟では触って判断することが重要になる。
Troglobites that inhabit the caves of Akiyoshidai
Giant bristletails from the family Campodeoidea: These arthropods have developed elongated antennae and cerci. In caves where eyesight cannot be relied upon, the sense of touch is extremely important for making decisions.

■小項目Aパネル写真 W180×H150



真洞窟性動物：アキヨシシロアヤトビムシ
Troglobite: Pseudachorutes akiyoshiensis (a species of springtail)



好洞窟性動物：エトウオビヤスデ
Troglophile: Epanerchodus etoi (a species of millipede)



周期性洞窟動物：キクガシラコウモリ
Troglonex: Greater horseshoe bat (Rhinolophus ferrumequinum)

■小項目パネルA W450×H450

フズリナ

フズリナは原生動物有孔虫綱に属する単細胞生物のグループで、単細胞という意味ではアメーバやゾウリムシに近い生物です。古生代石炭紀(3.5億年前)に出現し、ペルム紀末期(2.5億年前)に絶滅しました。初期のフズリナは殻の大きさが 0.3mmと小さく円盤形でしたが、進化とともに大型化し長さ 1cmをこえるものもいました。

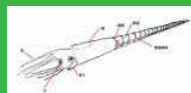
Fusulinids

Fusulinids are a group of single-celled protists in a group known as Foraminifera ("hole bearers"). As single-celled organisms, they are similar to amoebas and paramecia. They appeared during the Carboniferous period of the Paleozoic era (350 million years ago) and went extinct by the end of the Permian period (250 million years ago). Early fusulinids had a small, disc-shaped shell 0.3 mm in diameter, but over the course of their evolution, they increased in size, with some exceeding 1 cm in length.

■小項目パネルC W450×H450

オウムガイ(バクトリテス)

オウムガイは軟体動物頭足類に属し、現在のイカやタコ、アンモナイトの祖先にあたります。出現は古生代オルドビス紀(4.8億年前)です。初期のオウムガイは殻が巻いておらず、鋭い角度の円錐形をしていてチョツカクガイ(Orthoceras)と呼ばれています。



Nautilus (Bactritida)

Nautilus belong to cephalopod class within the mollusk phylum. They are the ancestors of ammonites as well as modern squid and octopuses. They first appeared during the Ordovician period of the Paleozoic era (480 million years ago). Early nautilus known as Orthoceras possessed straight, uncoiled shells with a sharply conical shape.

■小項目パネルB W450×H450

アンモナイト

1980年代にセメントの原料となる石灰岩を採掘するために丸山とよばれる丘の表土をはいだところ、石灰岩の表面に多数のアンモナイトの化石が現れました。30種以上のアンモナイトが識別され、その大半が新種として記載されました。アンモナイト化石の産出は不均質で、特定の環境下で堆積した石に密集して産します。

Ammonites

Numerous ammonite fossils were discovered on the surface of the limestone at a hill called Maruyama [A1.1] in the 1980s when topsoil was removed in order to quarry limestone for cement production. More than 30 species of ammonites were identified there, and over half were described as new species. The occurrence of ammonite fossils is uneven, as denser concentrations are found in rocks deposited under specific environmental conditions.

■小項目パネルD W450×H450

巻貝

現在もホラガイ、サザエ、アワビ、カタツムリなど普通に見ることができるグループですが、長い歴史をもち、出現は古生代カンブリア紀(5.4億年前)です。腹の平らな足でゆっくりと這いまわります。秋吉台から産出する巻貝の化石は、その多くが絶滅したグループのものです。

Gastropods

Although conch shells, turban shells, abalones, and snails are groups that can be commonly seen today, they have a long history going back to the Cambrian period of the Paleozoic era (540 million years ago). Gastropods have a flat foot attached to their belly that they use to creep along the ground. The fossilized gastropods found at Akiyoshidai belong mostly to extinct groups.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台を構成する石灰岩は古生代石炭紀前期中世(3.5億年前)からペルム紀中期後世(2.6億年前)にかけて約1億年のあいだ成長し続けたサンゴ礁で、純度の高い炭酸カルシウム(石灰石)でできています。その内部に当時サンゴ礁に棲んでいた生物の化石を数多く含み、観察することができます。代表的なものをあげると、フズリナ、アンモナイト、オウムガイ、巻貝、二枚貝、ワンソクガイ、ストロマトライト、石灰藻、三葉虫、ウミユリ、四射サンゴ、コケムシなどです。これらの生物には現在のサンゴ礁にいるものもありますが、中には絶滅したもの、数を減らしたもの、進化により形を変えたものがあります。

Fossils found in the limestone of Akiyoshidai

Akiyoshidai was a coral reef that underwent continuous growth from the Middle Carboniferous period[A1.1] of the Paleozoic era (350 million years ago) to the Late Permian period[A2.1] (250 million years ago). It contains the fossils of fusulinids, ammonites, nautiluses, gastropods, bivalves, brachiopods, stromatolites, calcareous algae, trilobites, crinoids, rugose coral, and bryozoans.

秋吉台石灰岩からみつかる化石



■小項目パネル E W450×H450

二枚貝

現在のアサリ、カキ、ホタテガイなど、巻貝について親しまれている二枚貝ですが、登場は巻貝から遅れること約 1 億年、古生代オルドビス紀(4.8 億年前)です。古生代のあいだは稀な存在でしたが、中生代三畳紀以降に種類が増えました。秋吉台からはごく少数の種、イタヤガイやウグイスガイに近縁な種が知られています。

Fusulinids

Bivalves—a group that includes modern-day clams, oysters, and scallops, and are almost as familiar to us as gastropods—first appeared approximately 100 million years after the gastropods, during the Ordovician period of the Paleozoic era (480 million years ago). Bivalves were rare during the Paleozoic era, but they became increasingly diverse starting in the Triassic period of the Mesozoic era. Only a very small number of species have been found at Akiyoshidai, including species closely related to Japanese baking scallops and Pteria breviaolata (a species of wing oysters).

■小項目パネル F W450×H450

ワンソクガイ

ワンソクガイは 2 枚の殻を持っているので二枚貝と混同されることが多いのですが、全く別の分類群、腕足動物門に属し、背側と腹側の 2 枚の殻をもちます。現在では二枚貝の方が栄えています。古生代にはワンソクガイが多かったようです。



現生のワンソクガイ、タテスジホウスキガイ、長門市伊上の海岸にて採集
Coptothyris grayi, a modern species of brachiopod, collected at a beach in Igami, Nagato

Brachiopods

Brachiopods are often mistaken for bivalves because of their double shell, but they belong to a completely different phylum—Brachiopoda—and they possess two shells: a dorsal shell and a ventral shell. While bivalves are more prevalent today, brachiopods seem to have been more plentiful during the Paleozoic era.

■小項目パネル G W450×H450

ストロマトライト

原生代(先カンブリア代)、20 億年前には出現しています。オーストラリアのシャーク湾で生存が確認されています。光合成をおこなうシアノバクテリア(藍藻類)が海底の表面に繁殖し、バイオマツトを形成すると、それらは沈殿した砂泥を内部に取り込み、マウンド状の堆積物を形成します。秋吉台からも普通に産します。



Stromatolites

Stromatolites appeared two billion years ago, during the Proterozoic era (Precambrian age). Stromatolites have been confirmed to still exist in Shark Bay, Australia. Stromatolites are created by photosynthetic cyanobacteria (blue-green algae) that reproduce on the surface of the seabed, forming microbial mats. They incorporate sedimentary sand and silt into their structure, resulting in mound-like formations. Stromatolite fossils are commonly found at Akiyoshidai.

■小項目パネル H W450×H450

石灰藻

地球上に原核生物が出現した後、DNA を格納する核を持つ真核生物が登場しました。さらにそれらの中に、少なくとも古生代カンブリア紀(5.4 億年前)以前に藻類が出現しました。藻類のうち石灰質の骨格を持つものが石灰藻です。秋吉台から産する石灰藻の化石は量が多く、重要な造礁生物です。

Calcareous algae

The appearance of prokaryotes on earth was followed by the emergence of eukaryotes, which possess a nucleus in which the DNA is stored. These eukaryotes include algae, which appeared at least as early as the Cambrian period of the Paleozoic era (540 million years ago). Calcareous algae are algae that possess a calcareous skeleton. Calcareous algae were important reef-building organisms, and their fossils are found in large amounts at Akiyoshidai.

■小項目パネル I W450×H450

三葉虫

エビ、カニ、昆虫を含む節足動物門に独立した三葉虫綱が設けられています。出現は古生代カンブリア紀(5.4 億年前)で古生代の前半にはとても多くの種に分化して数も多かったのですが、石炭紀やペルム紀になるとやや衰えて少なくなりました。そしてペルム紀の末に絶滅しました。秋吉台からはごく稀にしか産出しません。

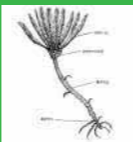
Trilobites

An independent class, Trilobita, has been established within the phylum Arthropoda, which includes shrimp, crabs, and insects. Trilobites first appeared during the Cambrian period of the Paleozoic era (540 million years ago). During the first half of the Paleozoic era, they diversified into a large number of species and reached a large population level. However, their numbers declined somewhat during the Carboniferous and Permian periods, and they went extinct at the end of the Permian period. Trilobites are only rarely found at Akiyoshidai.

■小項目パネル J W450×H450

ウミユリ

棘皮動物門ウミユリ綱に属し、ウニ、ヒトデ、ナマコなどに近い生き物です。出現は古生代オルドビス紀(4.5 億年前)で、ペルム紀末の大絶滅のときにその多くが滅び、現在少数のものが生き延びています。秋吉台の石灰岩から産出する化石はバラバラの骨片となっており、少ないながらガクの部分も発見されています。



Crinoids

Crinoids are members of the class Crinoidea within the phylum Echinodermata. They are closely related to sea urchins, starfish, and sea cucumbers. They first appeared during the Ordovician period of the Paleozoic era (450 million years ago). Most went extinct during the mass extinction at the end of the Permian, and only a few species survive today. The crinoid fossils found in the limestone at Akiyoshidai consist of scattered skeletal fragments. Pieces of calyx have also been found, but they are rare.

■小項目パネル K W450×H450

四射サンゴ(ルゴサ)

四射サンゴは別名ルゴサとも呼ばれ、イソギンチャクやクラゲ等をふくむ刺胞動物門に属します。現在のサンゴより古いタイプで古生代オルドビス紀(4.5 億年前)に現れて古生代ペルム紀末(2.5 億年前)に滅びました。秋吉台石灰岩から産出するものには群体サンゴと牛の角のような形の骨格をもつ単体サンゴがあります。

Rugose corals (Rugosa)

Rugose corals, also known as horn corals, are members of phylum Cnidaria, which includes sea anemones and jellyfish. These corals are older than modern corals, appearing during the Ordovician period of the Paleozoic era (450 million years ago) and going extinct at the end of the Permian period of the Paleozoic era (250 million years ago). Specimens found in the Akiyoshidai limestone include both colonial corals and solitary corals with skeletons shaped like ox horns.

■小項目パネル L W450×H450

コケムシ

コケムシ動物門という独立したグループで、数 1000 種がいるにもかかわらずあまり知られていません。1 個体の大きさは 1 mm 程度と小さく群体をなし、個虫はそれぞれ小さな触手を持ち、排せつ口を触手の外に持ちます。古生代オルドビス紀(4.5 億年前)に出現し、現在も生息します。秋吉台石灰岩では造礁生物の一つとして重要です。



長門市の海岸で採集した現生のコケムシ
A living bryozoan collected from the coast at Nagato

Bryozoans

Despite being an independent phylum with thousands of species, the bryozoans are not well known. The individual organisms are small—just 1 mm or so in size, and they live in colonies. Each zooid has small tentacles and an excretory hole outside the tentacles. They first appeared during the Ordovician period of the Paleozoic era (450 million years ago), and they still exist today. They are an important reef-building organism found in the Akiyoshidai limestone.

■ 標本ラベル A-1 W150×H150

A-1 進化したフズリナ、レビドリナ、マルチセブタタ

学名: レビドリナ、マルチセブタタ、シライフエンシス (Ozawa)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代ペルム紀後期 (約2億6千万年前)

殻長7mm程度に成長するよく膨れた紡錘形の殻をもつフズリナです。隔壁が褶曲しないかわりに正旋回セブチュラと軸セブチュラが格子状に交差する特殊な構造を持っています。秋吉台で見つかるもっとも進化したフズリナであると同時に秋吉台石灰岩から産したもっとも新しい年代の化石でもあります。

A-1 *Lepidolina multiseptata*, an evolutionarily advanced species of fusulinid

Scientific name: *Lepidolina multiseptata*, shiraiwensis (Ozawa)

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Late Permian period, Paleozoic era (approx. 260 million years ago)
This fusulinid species had a strongly inflated fusiform shell roughly 7 mm in length. Instead of having folded septa, its shell has a distinct internal structure with spiral and axial septula that intersect in a lattice pattern. It is the most evolutionarily advanced fusulinid found at Akiyoshidai, and the youngest fossil produced from Akiyoshidai limestone.

■ 標本ラベル B-1 W150×H150

B-1 風化した石灰岩の表面にうきでた2個のアンモナイト

学名: シュードバラレゴセラス、コンプレッサム (Hyatt)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

シュードバラレゴセラスは伊佐地域の石灰岩から最もたくさん産出した種です。なめらかな表面の殻で中くらいの大きさのへそをもち、大きな個体は直径20cmくらいまで成長します。

B-1 Two ammonite fossils jutting out from the weathered limestone surface

Scientific name: *Pseudoparalegoceras compressum* (Hyatt)

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

The majority of ammonite fossils found in the limestone of the Isa area belong to species of genus *Pseudoparalegoceras*. They have a smooth-surfaced shell with a medium-sized umbilicus. Large specimens can grow up to 20 cm in diameter.

■ 標本ラベル A-2 W150×H150

A-2 細長いフズリナ、バラフズリナ・カエリミズエンシス

学名: バラフズリナ、カエリミズエンシス (Ozawa)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代ペルム紀中期 (約2億7千万年前)

殻長1cm近くまで成長する細長いフズリナです。この種が新種記載されたとき、模式産地が秋吉台の帰り水ドリーネに指定され、学名にも帰り水の地名が盛り込まれました。隔壁は強く褶曲し、殻の旋回軸には軸充填物という構造が発達します。

A-2 *Parafusulina kaerimizuensis*, an elongated fusulinid

Scientific name: *Parafusulina kaerimizuensis* (Ozawa)

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Permian period, Paleozoic era (approx. 270 million years ago)
This fusulinid had elongated shells that grew to a length of nearly 1 cm. When this species was described for the first time, its type locality was specified as the Kaerimizu doline at Akiyoshidai, and the place name "Kaerimizu" was incorporated into its scientific name. Its shell has strongly folded septa, and the central coiling axis of the shell is filled with calcified material.

■ 標本ラベル B-2 W150×H100

B-2 平たい殻と小さなへそをもつアンモナイト

学名: オカフジセラス、イサエンゼ

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-2 An ammonite with a flat shell and small umbilicus

Scientific name: *Pseudoparalegoceras compressum* (Hyatt)

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル B-5 W150×H100

B-5 表面に屈曲する肋をもち、小さめのへそのアンモナイト

学名: Faqingoceras (ファキングセラス) ruzhencevi (ルゼンケヴィ)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-5 An ammonite with slightly curved ribs on its surface and a small umbilicus

Scientific name: *Faqingoceras ruzhencevi*

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル B-8 W150×H100

B-8 北海道産の白亜紀アンモナイト (化石ラベルその3)

学名: ゴードリセラス、テヌイリラタム

産地: 北海道日高山地

時代: 中生代白亜紀サントニアン世 (9千万年前)

北海道日高山地に分布する蝦夷層群から多産する普通種のアンモナイトの化石です。

B-8 A Cretaceous ammonite from Hokkaido (fossil label [A#3])

Scientific name: *Gaudryceras tenuiliratum*

Where found: Hidaka Mountain, Hokkaido Prefecture

Time period: Santonian age, Cretaceous period, Mesozoic era (approx. 90 million years ago)

This is a fossil of a common ammonite species that occurs in large numbers in the Yezo Group, which is distributed throughout the Hidaka Mountains of Hokkaido.

■ 標本ラベル A-3 W150×H150

A-3 進化した大き目のフズリナ、シュードフズリナ・ヴルガリス

学名: シュードフズリナ、ヴルガリス (Schellwien)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代ペルム紀前期 (約2億8千万年前)

古生代ペルム紀前期 (約2億8千万年前)

殻長5mm程度に成長し、膨れた紡錘形の殻をもつフズリナです。古い年代の小型の種と比べるとやや進化した種で、隔壁の全体が強く褶曲し、ジグザクの断面を見せます。秋吉台で銀波という銘柄で売られている大理石はフズリナ化石を大量に含みますが、そのほとんどがシュードフズリナ属のものです。

A-3 *Pseudofusulina vulgaris*, a large, evolutionarily advanced fusulinid

Scientific name: *Pseudofusulina vulgaris* (Schellwien)

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Early Permian period, Paleozoic era (approx. 280 million years ago)

This fusulinid species had a strongly inflated fusiform shell roughly 5 mm in length. It was somewhat more evolutionarily advanced than smaller species from earlier time periods. Its septal wall was strongly folded over its entire length, and the shell's cross-section shows a zigzag pattern. The marble sold under the brand name Gimpa in the Akiyoshidai area contains a large number of fusulinid fossils, most of which belong to the genus *Pseudofusulina*.

■ 標本ラベル B-3 W150×H100

B-3 上下に平たい体管をもち、へその大きなアンモナイト

学名: ガストリオセラス、マツトメイ

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-3 An ammonite with a flat shell and small umbilicus

Scientific name: *Gastrioceras matsumotoi*

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル B-6 W150×H100

B-6 平たい殻の表面に屈曲する肋をもつアンモナイト断片

学名: Eowellerites (エオウエレリテス) moorei (モーレイ)

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-6 A fragment of an ammonite with curved ribs on its flat surface

Scientific name:

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル B-4 W150×H100

B-4 なめらかな殻と中くらいの大きさのへそをもつアンモナイト

学名: シュードバラレゴセラス、コンプレッサム

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-4 An ammonite with a flat shell and small umbilicus

Scientific name: *Pseudoparalegoceras compressum*

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル B-7 W150×H100

B-7 なめらかな表面の殻と開いていないへそをもつアンモナイト

学名: プロシューマルディテス、モロウヌス

産地: 山口県美祿市伊佐

時代: 古生代石炭紀中期 (約3億2千万年前)

採集者: 野原政典

B-3 An ammonite with a smooth surface and closed umbilicus

Scientific name: *Proshumardites morrowanus*

Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture

Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)

Collector: Masanori Nohara

クライアント

山口県自然保護課 様

業務名

秋吉台エコミュージアム | 13.古生物(化石)パネル

SCALE

SCALE 1:2

■ 標本ラベル D-1 W150×H150

D-1 現在のオキナエビスガイに近縁な巻貝

学名：ムーロニア、ハヤサカイ (Shikama and Nishida)
 産地：山口県美祿市伊佐
 時代：古生代石炭紀中期 (約 3 億 2 千万年前)
 採集者：野原政典
 ムーロニアは殻口に深いスリットをもち、現在のオキナエビスの祖先とされます。

D-1 A gastropod closely related to modern slit snails

Scientific name: Mourlonia, hayasakai (Shikama and Nishida)
 Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Masanori Nohara
 Mourlonia has a deep slit at its shell opening. It is considered to be the ancestor of modern slit snails.

■ 標本ラベル D-2 W150×H100

D-2 表面に微細な彫刻のある巻貝

学名：ルシエリナ sp.
 産地：山口県美祿市伊佐
 時代：古生代石炭紀中期 (約 3 億 2 千万年前)
 採集者：野原政典

D-2 A gastropods whose shell has a finely etched pattern

Scientific name: Lucieilina sp.
 Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル D-3 W150×H150

D-3 ベレロフォン科に属する巻貝 (未同定)

学術名：未同定 ベレロフォニダエ
 産地：山口県美祿市伊佐
 時代：古生代石炭紀中期 (約 3 億 2 千万年前)
 採集者：野原政典
 平巻きの殻をもち、アンモナイト等とまちがえられやすいグループです。巻貝類に属さないとする説もあります。

D-3 A gastropod belonging to the Bellerophonidae family (unidentified)

Scientific name: Bellerophonidae gen. et sp. indet.
 Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Masanori Nohara
 This group possess flat, coiled shells and is often mistaken for ammonites or similar fossils. According to some theories, these don't actually belong to the gastropod class.

■ 標本ラベル E-1 W150×H100

E-1 イタヤガイに近縁な二枚貝

学名：アヴィキユロベクテン sp.
 産地：美祿市伊佐
 時代：古生代石炭紀中期 (3.2 億年前)
 採集者：野原政典

E-1 A bivalve closely related to Japanese baking scallops

Scientific name: Aviculopecten
 Where found: Isa, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Masanori Nohara

■ 標本ラベル F-1 W150×H150

F-1 うずら石灰岩に多く含まれるワンソクガイ、クレイオンリディナ

学名：Cleiothyridina (クレイオンリディナ) roysii (ロイシ)
 産地：山口県美祿市秋芳町江原台
 時代：古生代石炭紀中期 (約 3 億 2 千万年前)
 採集者：福富孝義
 左右に幅広く楕円形に近い殻をもち、殻の表面はラメラ状の成長線に裝飾されています。うずら石灰岩に含まれるワンソクガイのうち多くがこの種に属します。

F-1 Cleiothyridina brachiopods, which occur in large amounts in quail marble

Scientific name: Cleiothyridina roysii
 Where found: Yowaradai, Shuho-cho, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Takayoshi Fukudomi
 This brachiopod species has a shell that is broadly elliptical in shape, and whose surface is decorated with lamellar growth lines. Many of the brachiopod shells found in quail limestone belong to this species.

■ 標本ラベル F-2 W150×H100

F-2 リンコネラ科に属するワンソクガイ

学名：未同定 gen. et sp. indet.
 産地：山口県美祿市伊佐町伊佐
 時代：古生代石炭紀中期 (約 3 億 2 千万年前)
 採集者：野原政典
 2枚の殻の合わせ目がジグザグになり、球形に近い形状のワンソクガイです。

F-2 Brachiopod belonging to the Rhynchonellidae family

Scientific name: Rhynchonellidae gen. et sp. indet.
 Where found: Isa, Isa-cho, Mine, Yamaguchi Prefecture
 Time period: Middle Carboniferous period, Paleozoic era (approx. 320 million years ago)
 Collector: Masanori Nohara
 The hinge of the two shells creates a zigzag pattern. When closed, this brachiopod is nearly spherical in shape.

■小項目パネルA W450×H450

なぜ洞穴に動物化石があるのか

秋吉台の石灰洞で見つかる動物の骨は、竪穴に落下して死亡したものが多く、迷い込んだものや洞穴に棲んでいたものも含まれます。竪穴の洞底に転落した動物の骨と化石化した古い骨が混じって産出することもあります。石灰洞はアルカリ性で骨が溶けにくいので、古い化石が長期間残ります。

Why are animal fossils found in caves?

For the most part, the animal bones found in the caves of Akiyoshidai are from animals that fell down vertical shafts and died, though they also include animals that strayed into the caves or lived inside them. Bones from animals that fell to the bottom of shafts are sometimes found mixed with older fossilized bones. Limestone caves are alkaline, which makes it less likely for the bones to dissolve and allows ancient fossils to be preserved for long periods of time.

■小項目パネルC W450×H450

秋吉台から産出したゾウ化石について

秋吉台の石灰洞では複数のゾウ化石が報告され、多くがナウマンゾウに同定されています。ナウマンゾウは1860年代にナウマン博士にちなみ命名され、臼歯に特有の構造「ロクソドンブリカ※」が確認されています。一方、ロクソドンブリカがない化石もあり、ムカシマンモスやアジアゾウに近い可能性があるとして再検討が必要とされています。

Elephant fossils found at Akiyoshidai

Multiple elephant fossils have been reported in the caves of Akiyoshidai. Most of them have been identified as Naumann's elephant, named after Heinrich Edmund Naumann in the 1860s. Its molars had a distinctive structure known as "loxodont plica." * However, some fossils also lacked this loxodont plica, suggesting that they might be from an elephant more similar to Mammuthus protomammonteus or Asian elephants. Further study is required.

■小項目パネルB W450×H450

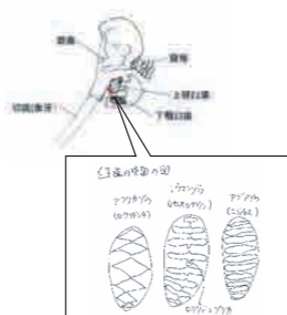
氷河期と温暖期をくり返す第四紀の世界

秋吉台の石灰洞で見つかる化石は、絶滅年代から古いものは更新世後期(約 10万年前)まで遡ります。氷河期には亜寒帯となり、下位水準低下により日本と大陸を結ぶ陸橋が形成され、大型哺乳類や人類が渡来した可能性があります。また気候変化は植生の変化を伴い、動物の生活環境にも影響したと考えられます。

The repeating ice ages and warm periods of the Quaternary world

The oldest fossils found in the limestone caves of Akiyoshidai date back to the Late Pleistocene epoch (approximately 100,000 years ago), based on when those animals went extinct. During glacial periods, the region would become subarctic, and the lower sea levels [A1.1] would cause a land bridge to form connecting Japan to the continent. This made it possible for large mammals and humans to migrate across to Japan. Climate change is also thought to have involved changes to the vegetation, which affected the living environment of animals.

■標本ラベル W450×H450



ナウマンゾウの上顎臼歯の一部の化石
学名: パレオロクソドン ナウマニ
産地: 美祿市秋芳町別府一本杉の穴
時代: 新生代第四紀更新世後期

A fossil fragment of an upper molar of Naumann's elephant
Scientific name: Palaeoloxodon naumanni
Where found: Beppu Ipponsugi Cave, Shuho-cho, Mine, Yamaguchi Prefecture
Time period: Late Pleistocene epoch, the Quaternary period

ゾウの臼歯は、人間の臼歯のように複雑な形ではなく、エナメル質でできた薄い板(咬板)が何枚も並んでセメント質で固められたような構造をしています。この咬板の断面が、食べ物を咀嚼することで徐々にすり減って咬合面に現れます。ロクソドンブリカは、この咬板がすり減った面(咬合面)に現れる特徴的な模様のことをいいます。

Elephant molars don't have the complex shape of human molars. Instead, they consist of multiple thin plates of enamel (occlusal plates) arranged side-by-side and cemented together. The cross-section of these occlusal plates gradually wears down from chewing, exposing the occlusal surface. Loxodont plica describes the characteristic patterns that form on those worn surfaces (occlusal plates).

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台の洞穴や岩の隙間から、ナウマンゾウやヤベオオツノジカなどの動物の化石が発見されることがあります。すでに知られている洞穴には化石は残っていませんが、新しく発見された洞穴や、まだ人の入っていない新ルートに入ると、泥になかば埋もれた化石を発見することがあります。また石灰石の採石場で古い洞穴が開いたときにも化石が見つかります。秋吉台の洞穴からは現在も台上にいるシカ、イノシシ、アナクマ、タヌキなどの骨に加えて今の秋吉台にはいないヒグマ、オオヤマネコ、オオカミ、カワウソなどの骨、さらには絶滅種のナウマンゾウ、ヤベオオツノジカ、ニホンサイ、ヤンシシなどの化石が見つっています。

Vertebrate fossils found in the caves of Akiyoshidai

Bones and fossils of vertebrates from new eras are sometimes discovered in the caves of Akiyoshidai. While the bones of species that currently inhabit Akiyoshidai, such as deer and wild boar, are abundant, bones from species that don't inhabit the area, such as lynxes, wolves, and otters, are also found. Additionally, fossils of extinct species, such as Naumann's elephant and Sinomegaceros yabei, are sometimes found.

秋吉台の洞穴などから見つかる脊椎動物化石



■小項目パネルD W450×H450

ヤベオオツノジカについて

ヤベオオツノジカは新生代第四紀更新世後期(30万年前)に日本に生息していた大型のシカで、秋吉台や群馬県などで化石が発見されました。肩高 1.8m、体長 2.6mという現在のニホンジカを上回る大きさを持ち、角は掌状に広がる特徴がありました。縄文時代初期(12,000年前)に絶滅したとされています。

What is Sinomegaceros yabei?

Sinomegaceros yabei is a giant deer that inhabited Japan during the Late Pleistocene epoch of the Quaternary period of the Cenozoic era (300,000 years ago). Its fossils have been found at Akiyoshidai and in Gunma Prefecture. It stood 1.8 meters high at the shoulder and was 2.6 meters in length, which is larger than the deer found in Japan today. It also had antlers that spread out like palms. Sinomegaceros yabei is believed to have gone extinct during the early Jomon period (12,000 years ago).

■小項目パネル A W450×H450

美祢層群の動物化石

主に海生層の平原層、麻生層から二枚貝化石、少数の巻貝化石やワンソクガイを産出します。また陸生層である桃ノ木層の特定の層準の泥岩から多数の昆虫化石、同じく桃ノ木層から 2010年には哺乳類型爬虫類であるディキノドン化石が発見されています。

Animal fossils of the Mine Group

The Hirabara Formation and Aso Formation, which consist of marine strata, contain mainly bivalve fossils, a small number of gastropod fossils, and brachiopods. Numerous insect fossils have also been found in the mudstone at a specific stratigraphic level within the Momonoki Formation, which consists of terrestrial strata. In 2010, fossils of dicynodonts, a mammal-like reptile, were discovered in the Momonoki Formation.

■小項目パネル C W450×H450

美祢炭田について

大嶺炭田は美祢層群から産出する石炭鉱床で、面積にして 70平方km、厚さ 1mをこえる石炭層だけで 50枚以上を数える日本屈指の炭田でした。国内の他の炭田の多くが新生代古第三紀の有煙炭であるのに対し、大嶺のものは無煙炭で海軍の練炭に使用されたこともあります。1885年ごろから 1992年ごろまで稼働していました。

The Mine Coalfield

The Omine Coalfield is a coal deposit found in the Mine Group. It was one of Japan's largest coalfields, with more than 50 coal seams each over 1 meter thick covering an area of 70 square kilometers. While most of the other coalfields in Japan consist of bituminous coal from the Paleogene period of the Cenozoic era, the Omine coal consists of anthracite, which was even used to make briquettes for the navy. The coalfield was in use from around 1885 until around 1992.

■小項目パネル B W450×H450

美祢層群の植物化石

陸生層である桃ノ木層は多数の石炭層および植物化石層を挟み、蕨類、シダ、トクサ等の孢子植物、イチョウ、ソテツ、毬果植物など裸子植物を産出します。その下位と上位の平原層、麻生層からも少数ながら植物化石層ならびに石炭を産出します。

Plant fossils of the Mine Group

The Momonoki Formation, which consists of terrestrial strata, sandwiches numerous limestone and plant fossil strata. The fossils found in it include spore-producing plants such as bryophytes, ferns, and horsetails, as well as gymnosperms such as ginkgo, cycads, and conifers. The lower and upper strata of the Hirabara Formation and Aso Formation also contain a few plant fossil strata as well as coal.

■小項目パネル D W450×H450

三畳紀の広域変成岩、周防変成岩

美祢層群の堆積とほぼ同時代の同位体年代を示す広域変成岩である周防変成岩が秋吉帯のペルム紀コンプレックスの構造的下にみられます。もしかすると変成岩の移動が美祢層群の堆積盆の形成の引き金になったのかもしれませんが。

The Suo Metamorphic Complex—Triassic regional metamorphic rock

The Suo Metamorphic Complex is a wide-ranging stretch of metamorphic rock with isotopic ages roughly contemporaneous with the deposition of the Mine Group. Structurally, it is located below the Permian Complex of the Akiyoshi Belt. It is possible that the movement of metamorphic rock was responsible for causing the formation of the Mine Group's sedimentary basin.

■大項目パネル W600×H1200

美祢層群から産出する化石

秋吉台石灰岩を含むペルム紀コンプレックス(ペルム紀の地層)を不整合(長い期間を経て地層が連続していない状態)で覆って中生代三畳紀後期(2.3億年前)の美祢層群という別の地層が堆積しました。美祢層群は砂岩、泥岩、礫岩からなり複数の石炭層を挟む浅海性～非海成堆積物です。厚さは4000mに及び、下位から平原層(海生層)、桃ノ木層(陸生層)、麻生層(海生—陸生層)の3層に分けられます。陸生層からはシダ、トクサ、ソテツ類、イチョウ、毬果植物などの植物化石を産出し、ゴキブリ、甲虫類、シリヤゲムシ等の昆虫化石を伴います。海生層からは二枚貝、巻貝、ワンソクガイ、ごく稀にアンモナイトを産出します。1990年ごろまで大嶺炭田から無煙炭の採掘が行われていました。

Fossils found in the Mine Group

The Permian Complex, which includes Akiyoshidai limestone, is an unconformity overlaid by the Mine Group, an accumulation of sediment that dates to the Late Triassic period of the Mesozoic era (230 million years ago). It includes both shallow marine and non-marine deposits consisting of sandstone, mudstone, and conglomerate that sandwiches several coal seams. The terrestrial strata contain plant fossils such as ferns, horsetails, and cycads, while the marine strata contain bivalves, gastropods, and brachiopods.



■小項目パネルA W450×H450

海底火山の上に堆積した石灰岩(秋吉石灰岩)

海洋底に噴出した玄武岩質の火山が海水面に達し、その上部にサンゴ礁が形成され、それが長い年月をかけて厚くなったものです。3.5億年前から2.5億年前の1億年間で100mの厚さがあり、21の化石帯に区分されています。

Limestone deposited on the undersea volcano (Akiyoshi limestone)

A basaltic volcano that erupted from the ocean floor reached the water's surface. A coral reef formed on top and increased in thickness over a long period of time. Over the course of 100 million years, from 350 to 250 million years ago, the reef was 100 meters thick. It is divided into 21 fossil zones.

■小項目パネルC W450×H450

陸地に近い海溝周辺に堆積した砂岩、泥岩

陸地の近くには砕屑岩が積もります。海溝には陸地から流れ込んだ砂が積り、その付近の斜面には川が運んできた懸濁物が積もるため黒色の泥岩が積もります。堆積の年代はペルム紀中期の末期で、石灰岩やチャートの最上部の年代よりも少し若く、短期間で大量の土砂が厚さ数km単位で堆積しています。

Sandstone and mudstone deposited around ocean trenches near land

Clastic rock accumulated near the land. Sand flowing down from the land accumulated in marine trenches, and suspended matter carried by rivers accumulated on nearby slopes, forming black mudstone. These depositions date to the end of the Middle Permian period. They are slightly younger than the uppermost limestone and chert, and a large amount of sediment—several kilometers thick—was deposited in a short period of time.

■小項目パネルB W450×H450

深海の海洋底に堆積したチャート、凝灰岩

海底火山の裾野や遠洋の深海域にプランクトンである放射虫やベントスの珪質海綿の骨が積り、チャートが堆積しました。堆積速度は遅く、1億年以上時間をかけて10m程度の厚さです。その上部には火山のつらな島々から飛んできた火山灰が届くようになりペルム紀中期の酸性凝灰岩(厚さ数m)、その上に黒色泥岩が堆積しています。

Chert and tuff deposited on the deep sea floor

Radiolaria, which are a type of plankton, and the skeletons of benthic siliceous sponges were deposited at the base of the undersea volcano and in the deep waters of the open ocean, forming chert. The deposition rate was slow, and it took over 100 million years to reach a depth of about 10 meters. Volcanic ash from volcanic islands nearby also reached this area during the Middle Permian period[A1.1], forming a layer of acidic tuff (several meters thick) on top. Black mudstone was deposited on top of that.

■小項目パネルD W450×H450

ペルム紀コンプレックスのできあがり方

現在の太平洋の海底も年間約10cmの速度で日本海溝に向かって移動しています。秋吉台のサンゴ礁も同様に移動し、日本に近づいたと考えられます。海洋プレートが大陸プレートの下に潜り込む過程で、海溝付近で3種の堆積物が混ざり合ったと考えられています。

How the Permian Complex was formed

The seafloor of the Pacific Ocean today is moving toward the Japan Trench at a rate of about 10 cm per year. The Akiyoshidai coral reefs are believed to have moved in the same way toward Japan. It appears that these three types of sediment mixed together near the trench as the oceanic plate subducted beneath the continental plate.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台石灰岩をとり囲んで砂岩、泥岩を主体とする堆積岩類が広範囲に分布します。かつては太田層群、常森層群とよばれ、石灰岩と同時異相の堆積物とされていましたが、最近では別の場所で堆積して海溝部で混ざり合ったと考えられるようになりました。それらを3通りの堆積系列にまとめることができます。一つは遠洋域の海底火山を基盤として浅海域で堆積した石灰岩、2つめは大洋底を基盤として遠洋の深海域に堆積したチャート、凝灰岩、3つめは陸地に近い海域、特に海溝に堆積した砂岩泥岩類です。これら3つが海洋底の移動により海溝で混ぜ合わさりコンプレックスを形成しました。形成の年代は古生代ペルム紀中期(2.5億年前)です。

The Permian Complex, which surrounds the Akiyoshidai limestone

The Permian Complex, which includes the Akiyoshidai limestone, is comprised of three sedimentary deposits in different locations. One is the limestone deposited on top of an undersea volcano; the second is chert and tuff deposited on the deep sea floor; and the third is sandstone and mudstone deposited around ocean trenches near land. These three types of sedimentary rock mixed together in the trench to form a complex (accretionary prism).

秋吉台石灰岩をとり囲む
ペルム紀コンプレックス



■小項目パネル A W450×H450

秋吉台の石灰岩を貫く花崗閃緑岩

西日本全域で見られる白亜紀(約1億年前)の火山活動に伴い貫入した岩石で、長石、石英、少量の黒雲母、普通角閃石からなるごく普通の花崗閃緑岩です。接触交代鉱床の金属イオンを放出した岩石です。

Granodiorite intrusions in Akiyoshidai limestone

Granodiorite intrusions occurred throughout western Japan as a result of volcanic activity during the Cretaceous period (approximately 100 million years ago). It is a fairly ordinary granodiorite composed of feldspar, quartz, small amounts of biotite, and hornblende. This rock was a source of metal ions for contact metasomatic ore deposits.

■小項目パネル C W450×H450

銅鉱床(接触交代鉱床)にみられる岩石鉱物

花崗閃緑岩が接する結晶質石灰岩の一部が接触交代鉱床の脈石に置き換わり、ザクロ石、灰鉄輝石、珪灰石などのケイ酸塩鉱物や黄銅鉱、黄鉄鉱、方鉛鉱などの金属鉱物が形成され、銅鉱山の鉱石を産出していました。またその後の変質作用により、クジャク石、ケイクジャク石、褐鉄鉱などの2次鉱物もできています。

Rock minerals found in copper deposits (contact metasomatic ore deposits)

Portions of the crystalline limestone that came into contact with granodiorite was replaced with veins of material from contact metasomatic ore deposits. This caused the formation of silicate materials, such as garnet, hedenbergite, and wollastonite, as well as metallic minerals, such as copper pyrite, iron pyrite, and galenite. Copper mines have been built to access the copper ore[A3.1]. There were also subsequent alterations that caused the formation of secondary minerals, such as malachite, chrysocolla, and limonite.

■小項目パネル B W450×H450

結晶質石灰岩

花崗閃緑岩の貫入によりその熱で石灰岩が再結晶し周辺域で結晶質石灰岩となっています。またおそらく同時代の火山活動に伴って秋吉台の全域にわたって角礫状の結晶質石灰岩が形成されています。

Crystalline limestone

The heat generated during the intrusion of granodiorite caused limestone to recrystallize, resulting in crystalline limestone around the intrusions. Furthermore, brecciated crystalline limestone has been formed throughout the Akiyoshidai limestone[A2.1]—most likely due to volcanic activity that was occurring at around the same time.

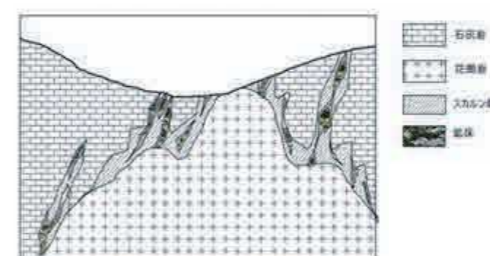
■大項目パネル W600×H1200

秋吉台石灰岩を貫く花崗閃緑岩

中生代白亜紀(約1~0.5億年前)を通じて西南日本では火山活動が盛んでした。秋吉台でも西部の於福地域、東部の長登地域で石灰岩が花崗閃緑岩に貫かれ、周辺が結晶質石灰岩となっています。また石灰岩とマグマが接すると銅や鉄の鉱床が形成され、於福の大和鉱山、長登の長登銅山が稼働されていました。マグマが固結して岩石になる際に、造岩鉱物に入りきれない金属イオンが放出されますが、そのイオンと石灰岩のカルシウムイオンが化学反応を起こし、接触交代鉱床(スカルン鉱床とも云う)を形成します。そこには黄銅鉱、黄鉄鉱、方鉛鉱などの金属鉱物や珪灰石、灰鉄ザクロ石、灰鉄輝石などのケイ酸塩鉱物が産出します。

Granodiorite intrusions in Akiyoshidai limestone

There are intrusions of granodiorite into the limestone of the Ofuku area in the western portion of Akiyoshidai and in the limestone of the Naganobori[A1.1] area in the eastern portion of Akiyoshidai. These intrusions are surrounded by crystalline limestone. Furthermore, copper and iron deposits were formed when the limestone came into contact with magma. The result was the Yamato Mine in Ofuku and the Naganobori Copper Mine in Naganobori.



■小項目パネル A W450×H450

秋吉台上の赤色土(テラロッサ)

地表付近では有機物を含み黒っぽいのですが、深部では均質な赤褐色となります。これらの土壌は通常の土よりもケイ素の含有量が少なく鉄とアルミニウムに富み、アルミニウムの原料のボーキサイトにも近いものです。火山灰層を挟むこともあります。

The red topsoil (terra rossa) of Akiyoshidai

The topsoil near the surface is roughly black in color due to the inclusion of organic material, but when you go deeper, the average coloration is reddish-brown. This topsoil contains less silicon than normal but is plentiful in iron and aluminum. It is similar to bauxite, which is a source of aluminum. Volcanic ash layers are sometimes interspersed within this soil.

■小項目パネル C W450×H450

鉄ノジュール

台上を歩くと直径数cmで球形または楕円球形で暗褐色の石塊を見つけることがあります。成分は酸化鉄(赤鉄鉱)でとても硬いものです。おそらく赤色土の内部で鉄分が濃集してできたものと考えられます。今後の研究が待たれます。

Iron nodules

While walking on the plateau, you might come across chunks of stone that are dark brown in color and spherical or oval in shape, a few centimeters in diameter. These stones are very hard, being composed of iron oxide (hematite). They are believed to have formed when iron accumulated inside the red soil. Further research is awaited.

■小項目パネル B W450×H450

腐り礫層

現在の秋吉台では台上に外から流れ込む川がなく、非石灰岩の砂礫は堆積不可能となっていますが、かつては外からの川(または洞穴)が台上を流れていた時期があったことを物語る礫層が稀に観察でき、腐り礫層と呼ばれています。これらは地形形成史を考えるうえで貴重な資料となります。

Weathered gravel layers

Akiyoshidai today has no rivers that flow onto the plateau from outside it, so it is impossible for non-limestone sand and gravel to be deposited here. However, gravel layers are occasionally found because in earlier times, there were rivers (and caves) that flowed from outside onto the plateau, forming what are known as weathered gravel layers [A1.1]. These layers are a valuable resource when considering the history of Akiyoshidai's topographical formation.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台上にみられる堆積物

秋吉台上を歩くと石灰岩を覆う土が他の地域のものとうことに気づきます。まず色が赤褐色であること、砂や小石を含まないことなどですが、これらは石灰岩地域特有の土で、テラロッサと呼ばれています。かつてこれらの土は石灰岩が溶けて残った残留物だとされてきましたが、最近では残留物に加えて多量の降水物が含まれることが分かってきました。その内訳は大陸から飛んできた黄砂と国内の火山灰です。一方台上で古い礫層(腐り礫層)が見られることがあり、まれにテラロッサの内部で形成されたと思われる鉄ノジュールが見つかることがあります。

Sedimentary deposits found on Akiyoshidai

The limestone of Akiyoshidai is covered with a topsoil known as terra rossa that is unique to limestone regions. It was once thought to be the residue left over from the dissolution of limestone, but recent discoveries show that it also contains large amounts of other materials, such as aeolian deposits as well as yellow sand blown over from the mainland and ash from Japanese volcanoes. Weathered gravel and iron nodules can also be found on the plateau.



■小項目パネルA W450×H450

草原と周囲の林にすむ貝類

石灰岩の多い台上の草原では、ススキなどの葉上や灌木の枝に白っぽいクリーム色をした殻のキュウシュウシロマイマイが見られます。林内の樹幹には白地に赤褐色の色帯をもつサンインマイマイ。足もとの落葉の上や倒木の裏には大形のツクシマイマイ。細長い煙管(きせる)形をしたカワモトギセルなどが観察できます。

Shell-bearing mollusks that inhabit the grasslands and surrounding woodlands

The Kyushu-shiro-maimai with its pale cream-colored shell can be found on the leaves of Japanese pampas grass and on the branches of shrubs in the limestone-rich grasslands of the plateau. The San'in-maimai snail (Euhadra dixonii), which has reddish-brown stripes along its white body, lives on tree trunks in the forest. Large Tsukushi-maimai snails (Euhadra herklotsii) can be found on fallen leaves at your feet and on the undersides of fallen trees. You may also see the Kawamoto-giseru snail (Megalophaedusa kawamotoi), which is shaped like a long, thin smoking pipe.

■小項目パネルC W450×H450

淡水にすむ貝

秋芳洞を流れる地下水は冷たく、1年を通じて14～15℃ほどです。そんな水が洞外に流れ出て、山あいや田畑、街の中を流れていきます。淡水は私たちの飲み水になったり、草木や農作物を育んだりします。小さな溪流や用水路を流れる水の中にも貝はすんでいます。ホタルの幼虫の餌になるカワニナ。食用になるマシジミなどがいます。

Freshwater mollusks

The underground water of Akiyoshi Cave is cold, remaining 14–15 degrees Celsius throughout the year. That water flows out of the cave and through the mountains, fields, and towns. Freshwater is the water we drink, and it nourishes plants and crops. Mollusks can also be found living in the flowing water of small streams and irrigation channels. Freshwater snails known as kawanina (Semisulcospira libertina) serve as food for firefly larvae. A freshwater clam known as mashijimi (Corbicula leana) is eaten as food.

■小項目パネルB W450×H450

洞窟(鍾乳洞)の中にすむ貝類

秋吉台上に降った雨が地中にしみ込んで、大地をつくっている石灰岩が少しずつ溶けて鍾乳洞ができます。洞窟の中は暗黒の世界。そんな環境にも貝類は生活しています。何も見えない世界では、目の発達していない貝が洞窟の壁や流水の中に観察できます。

Shell-bearing mollusks that inhabit caves (limestone caves)

The rain that falls at Akiyoshidai seeps into the ground, slowly dissolving the limestone that makes up the ground and creating limestone caves. The inside of a cave is a dark world, but shell-bearing mollusks live in such environments. In a world where nothing is visible, snails with poorly developed eyes can be found on cave walls and in running water.

■小項目パネルD W450×H450

蓋(ふた)のある貝

かたつむり(陸貝)は、もともと海にすんでいた貝の仲間です。海産の貝のように蓋をもっている種類がいます。敵から身を守ったり、乾燥を防いだりするために蓋はとても役に立ちます。林の中の落ち葉や草原の石灰岩の周囲には、そんな貝たちの姿を見ることができます。

Operculate snails

Terrestrial snails are related to mollusks that originally inhabited the sea. Like marine snails, some terrestrial snail varieties have a trapdoor-like structure called an operculum. This structure is useful for protecting the snail from predators and to keep it from drying out. These snails can be seen among the fallen leaves in the forest and around limestone in the grasslands.

■大項目パネル W600×H1200

石灰岩のカルスト草原である秋吉台。ここにはいろいろなかたつむりの仲間がすんでいます。草原と周囲の林の中には石灰岩を好むかたつむり(陸貝)がすみ、台上の雨水が浸食してできた鍾乳洞窟の石灰岩の壁にも、洞内を流れる水の中にも貝がすんでいます。これまでの調査で秋吉台と周辺には約100種類ほどの貝が生息していることがわかりました。石灰岩の表面や岩のすき間には紅色をしたベニゴマオカタニシがいます。草原のススキの葉やハギの枝には真っ白い殻のキュウシュウシロマイマイが、草原を取り囲む林の中の樹幹には大形のツクシマイマイが見られます。洞窟を流れる水中をのぞくと暗黒の世界にすむ、目の退化したアキヨシミジンツボの姿が見られます。洞窟を流れ出た流水には、カワニナやホラアナミジンニナなどの巻き貝がすんでいます。

Shell-bearing mollusks found in the karst grasslands, forests, and limestone caves of Akiyoshidai

The ground at Akiyoshidai is composed of limestone, and many shellfish and snail varieties can be found here, depending on the environment. Benigoma-okatanishi (Georissa shikokuensis) is a species of snail with a red shell that can be found on the limestone surface in the grasslands of the plateau. Another snail, the Kyushu-shiro-maimai (Aegista eumenes), has a white shell and is found on plant leaves. The Akiyoshi-mijintsubo snail (Akiyoshia uenoi) is a freshwater snail that inhabits the rivers flowing through underground caves.

秋吉台のカルスト草原と森、
鍾乳洞で観察できる貝類



■小項目パネル E W450×H450

小さい殻をもった微小貝

日本には約 880種の陸にすむ貝がいるといわれています。殻の大きさが 5cmほどもある大形の仲間もいますが、1cm以下の小さな貝もたくさんいます。秋吉台には草原や林の落ち葉の下にルーペを使わないと見えないような小さな貝(微小貝) があります。

Micromollusks with tiny shells

There are believed to be approximately 880 species of terrestrial shell-bearing mollusks in Japan. Some species are large, with shells up to 5 cm in size, but many are small with shells 1 cm or smaller in size. Living in the grasslands and under the fallen leaves in the forest of Akiyoshidai, there are tiny mollusks (micromollusks) so small they can only be seen with a magnifying glass.

■小項目パネル F W450×H450

おもしろい名前の貝

貝の名前は殻の形やすんでいる場所、発見した人の名前など、いろいろなつながりで付けられています。秋吉台にもおもしろい名前の付いた貝があります。殻の縁が毛(殻皮) のようになったチクヤケマイマイ。殻の裏が大きく開いておへそようになったタキカワオオベソマイマイ。逆におへそがつぶれたコベソマイマイなどがいます。

Snails with funny names

Mollusks are named in a variety of ways ranging from the shape of their shell to the location where they live or the name of their discoverer. Some of the snails from Akiyoshidai have interesting names. For example, the chikuyake-maimai snail ("hairy Chikuya snail"), which has fine hair-like bristles (periostracum) along the edge of its shell. The Takikawa-obeso-maimai snail ("big belly button snail") has a large opening on the underside of its shell that resembles a belly button. There is also the kobeso-maimai snail ("small belly button snail"), which has a squished umbilicus hole.

■大項目パネル写真 W180×H150



ベニゴマオカタニシ
Georissa shikokuensis



ホラアナミジンニナ
Moria nipponica

■大項目 A パネル写真 W180×H150



キュウシュウシロマイマイ
Aegista eumenes



サンインマイマイ
Euhadra dixonii



ツクシマイマイ
Euhadra herklotsi



カワモトギセル
Megalophaedusa kawamotoi

■小項目 B パネル写真 W180×H150



アキヨシミジンツボ
Akiyoshia uenoi



ホラアナゴマオカチグサ
Cavernacmella kuzuensis

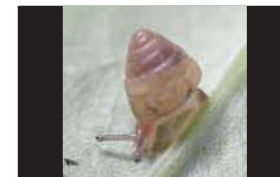
■小項目 E パネル写真 W180×H150



ミジンヤマタニシ
Nakadaella micron



キュウシュウゴマガイ
Diplommatina tanegashimae kyushuensis



カサキビガイ
Trochochlamys crenulata



タワラガイ
Sinoennea iwakawa

■小項目 C パネル写真 W180×H150



カワニナ
Semisulcospira libertina



マシジミ
Corbicula leana

■小項目 F パネル写真 W180×H150



ミジンヤマタニシ
Nakadaella micron

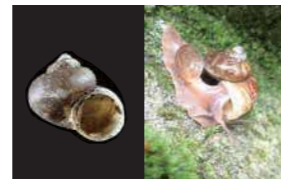


タキカワオオベソマイマイ
Aegista aperta

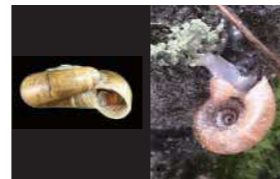


コベソマイマイ
Satsuma myomphala

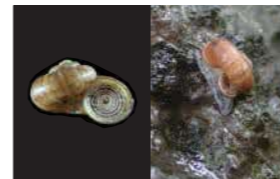
■小項目 D パネル写真 W180×H150



ヤマタニシ
Cyclophorus herklotsi



ヤマクルマガイ
Spirostoma japonicum



アツブタガイ
Cyclotus campanulatus

■標本ラベル① W150×H120

① ベニゴマオカタニシ

殻高約 2.5mm の微小貝で殻色が紅色。こま粒のように小さく石灰岩の表面に群れて生息する。石灰岩地に特産。秋吉台周囲の林内やドリーネの藪に見られる。県内では美祿市内や萩市の石灰岩地に生息する。

① *Georissa shikokuensis*

This snail is a micromollusk with a shell that is about 2.5 mm high and red in color. It is the size of a sesame seed and lives in groups on the surface of limestone. It is found specifically in limestone areas. It can be found in the woods and in the thickets around dolines in the Akiyoshidai area. Within Yamaguchi Prefecture, this snail is found around limestone in the cities of Mine and Hagi.

■標本ラベル② W150×H120

② サンインマイマイ

秋吉台周囲の林や山地の林内に生息。殻高約 30mm の円錐形。全体が白色のもの、白色の地に黒い色帯のあるものがある。樹木の葉上や樹幹に生息する樹上性。“サンイン” という名を持つが、瀬戸内側にも見られる。

② *Euhadra dixoni*

This snail lives in the forests around Akiyoshidai and in the forests of mountainous areas. Its shell is cone-shaped and roughly 30 mm in height. Some individuals have entirely white shells, while others have black banding on a white background. It is an arboreal species that lives on tree leaves and trunks. Although it is named after the San' in region, which faces the Sea of Japan, it can also be found on the opposite coast facing the Seto Inland Sea.

■標本ラベル③ W150×H120

③ ツクシマイマイ

殻径約 40mm の大形のマイマイ類。台状を囲む林内の落葉上や樹幹に見られる。黄褐色や黒の色帯をもつ個体など模様は多様である。九州には広く生息するが、本州では山口県の分布が東限とされる。

③ *Euhadra herklotsi*

This large snail of the *Euhadra* genus has a shell roughly 40 mm in diameter. It is found on fallen leaves and tree trunks in the forests surrounding the plateau. Individuals of this species have diverse coloration patterns, with some having yellowish-brown or black banding. They are widely distributed on Kyushu, and Yamaguchi is thought to be the easternmost limit of their distribution on Honshu.

■標本ラベル④ W150×H120

④ キュウシュウシロマイマイ

殻径 14mm、殻高 11mm ほどの低い円錐形の小形の貝。殻色は白色や下部に淡い褐色が染め分けている。草原に石灰岩表面や灌木の葉上、林内でも見られる。草原を好み、県内西部から九州・平尾台にかけて分布する。

④ *Aegista eumenes*

This snail has a small, low, cone-shaped shell with a diameter of about 14 mm and a height of about 11 mm. Its shell is white in color with a pale brown tint at the bottom. It can be found on limestone surfaces in grasslands as well as on the leaves of shrubs and in forests. It prefers grasslands, and its distribution ranges from western Yamaguchi to Hiraodai in Kyushu.

■小項目パネルA W450×H450

好石灰岩性コケ植物

秋吉台における好石灰岩性のコケ植物として、苔類に分類されるカハルクラマゴケモドキ、蘚類としてサンカクキヌシッポゴケ、セイナンヒラゴケ、キブリハネゴケ、レイシゴケ、キャラハゴケモドキなどが見られます。特にキャラハゴケモドキは、全国的にも減少傾向あるいは消滅していますが、本県では生息が確認され、個体数も増加する傾向にあります。その他の種については、今後継続的な調査が必要と考えられます。

Bryophytes associated with limestone

The bryophytes associated with limestone at Akiyoshidai include the liverwort *Porella stephaniana* and the mosses *Seligeria austriaca*, *Neckeromnion calcicola*, *Pinnatella makinoui*, *Myurella sibirica*, and *Taxiphyllopsis iwatsukii*. *Taxiphyllopsis iwatsukii* in particular is on decline or extinct in most of the country, but specimens have been confirmed in Yamaguchi Prefecture, and its population is on the upswing. Continuous monitoring of this and [A1.1] other species will probably be necessary going forward.

■小項目パネルC W450×H450

台上の乾燥した地域で見られるコケ植物

秋吉台には、1968年に秋芳洞入口から大正洞までを結ぶ全長 6.2kmのカルスト道路が整備され、道路沿いでは草原に群れる羊のような石灰岩が観光客の目を引きまします。台地上は池や小川が少なく乾燥しており、葉が縮れる、表面に光沢をもつなど乾燥に適したコケ植物が見られます。代表的なものにコバノスナゴケ、チュウゴクネジクチゴケ、ハマキゴケ、シナチジレゴケ、ハイゴケなどがあり、苔類は少数ながら石灰岩や樹幹基部で確認されます。

Bryophytes found in arid regions of the plateau

In 1968, a 6.2-km-long karst road was constructed at Akiyoshidai, connecting the entrances of Akiyoshi Cave and Taisho Cave. Tourists are attracted to limestone formations along the road that resemble herds of sheep in the grasslands. The plateau is dry with few ponds and streams, and bryophytes with curled leaves and shiny surfaces that have adapted to the arid climate can be found. Typical species include *Racomitrium barbuloides*, *Didymodon vinealis*, *Hyophila propagulifera*, *Ptycomitrium gardneri* and *Hypnum plumaeforme*. Liverworts, though few in number, can be found on the limestone and at the bases of tree trunks.

■小項目パネルB W450×H450

鍾乳洞やドリーネのような地形で見られるコケ植物

秋吉台では、秋芳洞を代表とする大小様々な洞穴やドリーネが点在しています。このような地形では、石灰岩岩壁の岩隙から年間を通して一定温度の空気が吹き出しており、湿度も高いためコケ植物の種類、量ともに非常に豊富です。例をあげると大正洞の入り口のスギ樹幹には、北方系のヨツバゴケ、台上西山ドリーネの湿土上でイリオモテホウオウゴケ、ヒメイサワゴケ、大正洞の遊歩道沿いでは、シノブイトゴケなどの南方系の種が見られます。

Bryophytes found in limestone caves and dolines

Akiyoshidai is dotted with caves and dolines of various sizes, including Akiyoshi Cave. In this type of terrain, air of a constant temperature blows through the crevices in the limestone walls throughout the year, and the high humidity levels enable a great abundance and variety of bryophyte species. For example, a temperate/subarctic moss called *Tetraphis pellucida* can be found on cedar trees near the entrance of Taisho Cave, while the humid soil of the Nishiyama doline [A2.1] is home to *Fissidens bogoriensis* and *Syrrhopodon armatus*, and the tropical/subtropical *Floribundaria floribunda* grows along the footpaths at Taisho Cave.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台は日本有数の石灰岩地であり、これまでに多くの研究者によって地質学的研究や生物調査が行われてきました。コケ植物についても多くの専門家が訪れ、貴重な報告を残しています。しかし、秋吉台全域のフローラ（植物相）をまとめた報告は長らくありませんでした。1979年、元山口県立大学の塩見隆行教授が「山口県秋吉台の蘚苔類」を発表し、石灰岩地に特有の種や、洞穴やドリーネの入口付近の微気候の影響を受ける南方系・北方系の種を報告しました。その後も継続的な調査が行われ、特色ある種や絶滅危惧種が確認されています。今回紹介する秋吉台のコケ植物は、地質・地形・微気候の影響が顕著であり、「好石灰岩性種」「鍾乳洞・ドリーネで見られる種」「台上の乾燥地で見られる種」の三つの観点から画像や線画で紹介します。

※コケ植物の種類
「コケ植物」は、世界で約50,000種、日本では約2,000種が報告されており、山口県では670種が報告されています（林・塩見(2004)「山口県産蘚苔類チェックリスト」）。その後も県内各地で新産種の報告がなされ、現時点では700種を超える種が確認されています。

The bryophytes of Akiyoshidai

Akiyoshidai is one of Japan's most significant limestone areas, and many researchers have conducted geological and biological research there. Professor Takayuki Shiomi (1979) reported on moss species that were unique to limestone areas and species with a north-south distribution. A wide variety of mosses can be found at Akiyoshidai due to influence of its geology, topography, and microclimate. Here, they will be covered from three perspectives: affinity for limestone, caves and dolines, and arid areas.

秋吉台で観察できる「コケ植物」



■小項目 A パネル写真 W180×H150



カハルクラマゴケモドキ
Porella stephaniana



サンカクキヌシツボゴケ
Seligeria patula var. alpestris



セイナンヒラゴケ
Neckeromnion calcicola



レイシゴケ
Myurella sibirica



マツオウジ
Neolentinus sp.

■小項目 B パネル写真 W180×H150



ヒメイサワゴケ
Syrrhopodon armatus



イリオモテホウオウゴケ
Fissidens bogoriensis

■写真パネル1 W450×H450

コウモリや目の退化した生物がいる特殊な自然環境

Special natural environments for bats and organisms with reduced eyes



ユビナゴコウモリ
Miniopterus schreibersii

目の退化したシコクヨコエビ
Pseudocrangonyx

■写真パネル2 W450×H450

雨がたくさん降った時の様子

The terrain after heavy rainfall



大正洞手前の犬ヶ森ポノールに流れ落ちる水
Water returning to Inugamori Ponor near Taisho Cave

犬ヶ森ポノール周辺の水が氾濫した様子
Flooding around Inugamori Ponor

秋吉台エコ・ミュージアム周辺の水が氾濫した様子
Flooding around Akiyoshidai Eco Museum

地下水が上昇してきた湧水一時湖(湧水では水深が10m以上に達する一時湖が形成されることもあります)
A temporary lake formed by rising groundwater (A temporary lake with a depth of over 10 meters can form as the water returns.)

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台の地下には豊富な地下水系があり、秋芳洞など453個の洞窟があります。コウモリや目の退化した生物がいる特殊な自然環境であり、ラムサール条約に登録されています。代表的な地下水系には上流から下流まで貫通した秋芳洞地下水系と大正洞地下水系(鹿ノ井手地下水系)があり、それら大水系の間には、多くの小水系があります。佐山地区を流れる河川には水流のある日とない日があります。雨がたくさん降ると水が流れ、大正洞手前の犬ヶ森ポノールと呼ばれる竪穴から地下に流れ落ちます。地下水になった水流は秋吉台を越えた下流で湧いて、青景川となります。大雨が降ると、ポノールが吸い込まないほど多量の水で氾濫します。地下水が大きく変動するのが特徴で、ここでは40m以上上昇します。

The Akiyoshidai Groundwater System, a registered Ramsar site

The Akiyoshidai Groundwater System, which has been registered under the Ramsar Convention, includes Akiyoshi Cave and numerous other caves, creating a natural environment inhabited by bats and creatures with reduced eyes. The groundwater system of Akiyoshi Cave is a typical pass-through groundwater system. Karst groundwater systems are characterized by large fluctuations in the water level, and groundwater can gush out of the ground at numerous locations. As the water returns, temporary lakes reaching depths of over 10 meters can form.

ラムサール条約に登録された秋吉台地下水系



■小項目パネル A W450×H450

地下のトンネル網で暮らすモグラやネズミの仲間

モグラやネズミの仲間の多くは、地下にトンネル網をつくり、子育てや休息のための巣をつくります。トンネル網は共同利用しています。ミミズや土壌性昆虫などを採食するコウベモグラ、ヒミズ、ニホンジネズミ、植物の地下茎などを食べるハタネズミなどは同じトンネル網を利用しています。

Moles and Mice: Life in Underground Tunnel Networks

Many species of moles and mice build extensive underground tunnel networks, where they rest and raise their young. These tunnels are shared among different species. While the Large Japanese Mole, Japanese Shrew-mole, and Dsinezumi Shrew use them to hunt for earthworms and soil insects, the Japanese Grass Vole uses the same pathways to find plant rhizomes.

■小項目パネル C W450×H450

巣穴で子育て キツネやアナグマ

山焼の後、秋吉台上を歩いてみると様々な哺乳類の痕跡を見つけることができます。キツネ・タヌキ・アナグマが利用する巣穴はドリーネなどの斜面で見えます。巣穴の出入り口には中から掘り出した土や石がつもり、テラス状になり、遠くからでも目立ちます。4月～5月、巣穴で子育ての様子を観察できるかもしれません。

Rearing Young in Dens: Foxes and Badgers

After the annual Yamayaki (controlled burning), various mammal traces become visible across the Akiyoshidai plateau. You can find the dens of foxes, raccoon dogs, and badgers on the slopes of "dolines" (sinkholes). These dens are easily spotted even from a distance, as the excavated soil and stones form a terrace-like mound at the entrance. If you are lucky, you might even catch a glimpse of them raising their pups between April and May.

■小項目パネル B W450×H450

草原で暮らすカヤネズミ

カヤネズミは、日本に生息するネズミの仲間では最小です。体重は 10gより軽く、尾を葉に巻き付け、草の上を歩きます。ススキなどのイネ科の植物の葉を利用して巣をつくり、春から初夏、秋に出産・子育てを行います。植物の種子を中心に食べ、昆虫なども食べます。天敵は多く、キツネやイタチ、ヘビ類が巣を襲います。

The Harvest Mouse: Life in the Grasslands

The harvest mouse is the smallest rodent in Japan, weighing less than 10 grams. It skillfully climbs grass stalks, using its tail like a fifth limb to grip the leaves. Between spring and autumn, it weaves spherical nests from pampas grass and other grasses to raise its young. While they primarily feed on seeds, they also eat insects. Life is full of danger for these tiny creatures, as their nests are often targeted by predators such as foxes, weasels, and snakes.

■小項目パネル D W450×H450

森に暮らすムササビ

秋芳洞入口や大正洞付近には自然林が広がっています。周辺の山々の森ともつながり森林性の哺乳類を見ることができます。その代表がムササビです。夜行性の樹上性動物で、ほとんど地上に降りることはなく、木々の間を滑空して夜の森を動きます。植物食性で樹木の葉・芽・花・実などを食べます。昼間は樹洞の巣で休みます。

The Japanese Giant Flying Squirrel : A Forest Dweller

Natural forests flourish near the entrances of Akiyoshido and Taishodo caves, connecting to the surrounding mountains. These woods are home to forest mammals, most notably the Japanese giant flying squirrel. As nocturnal, tree-dwelling animals, they rarely descend to the ground, instead gliding gracefully through the night forest between trees. They are herbivores that feed on leaves, buds, flowers, and seeds, spending their daylight hours resting inside tree hollows.

■大項目パネル W600×H1200

秋吉台の哺乳類

秋吉台は山焼きが行われる草原と、それを囲むように森が広がっています。草原には地下にトンネル網を築くコウベモグラ・ヒミズ・ニホンジネズミ・ハタネズミや、草原のススキの葉などを利用して巣をつくるカヤネズミや、草地を好むニホンノウサギが暮らしています。タヌキ・キツネ・ニホンアナグマ・テンなどの中型哺乳類や、ニホンジカ・イノシシなどの大型哺乳類は、草原と森を行き来しながら生活しています。周辺の森にはムササビやニホンザル、アカネズミ・ヒメネズミ・スミスネズミなどが生息し、周辺を流れる河川の上流部にはカワネズミがみられます。

※コウモリ類(翼手目)は、1階模擬洞窟内の展示をご覧ください。

Mammals of Akiyoshidai

Akiyoshidai consists of vast grasslands maintained by controlled burning, surrounded by lush forests. The grasslands are home to various small mammals, such as moles and mice that build intricate tunnel networks underground, and the harvest mouse, which weaves its nest among silver grass leaves. Larger animals like raccoon dogs, foxes, badgers, and sika deer move back and forth between the forest and the open fields. Meanwhile, the surrounding woods provide a habitat for Japanese giant flying squirrels and forest-dwelling mice.

■大項目パネル写真 W180×H150



ニホンノウサギ
Lepus brachyurus



テン
Martes melampus

■小項目 A パネル写真 W180×H150



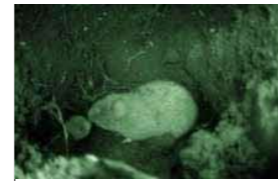
コウベモグラ
Mogera wogura



ヒミズ
Urotrichus talpoides



ニホンジネズミ
Crocidura dsinezumi



ハタネズミ
Alexandromys montebelli

■小項目 B パネル写真 W180×H150



カヤネズミ
Micromys minutus



カヤネズミの巣
Harvest mouse nest

■小項目 C パネル写真 W180×H150



アカギツネ
Vulpes vulpes



ニホンアナグマ
Meles anakuma



タヌキ
Nyctereutes procyonoides



ドリーネにある巣穴
A burrow located in a doline



山焼き後のアナグマのためのフン場
Badger's dung pit after the mountain burning

■小項目 D パネル写真 W180×H150



ムササビ
Petaurista leucogenys



巣である樹洞から顔出す
A Harvest Mouse Peeking from a Tree Hollow



ムササビの食痕
Feeding Signs of the Japanese Giant Flying Squirrel