

A Journal exploring new aspects of the Lake Biwa region

琵琶湖地域の新たな価値を発信する情報誌



滋賀県立

琵琶湖博物館

びわはく

BIWAHAKU

vol.

8

2024 June

太古の水辺を彩る

いろいろと

メタセコイアの球果化石

メタセコイアの葉化石

\ CONTENTS /

- 01 研究最前線 ----- 鮮新-更新世フローラの変遷からみる世界
- 05 トピック ----- スイショウの生育環境
メタセコイアの繁栄と衰退
- 07 フィールドからの新発見 -- ヒガンバナは咲いていますか？ 調査-開花時期の地域差-
自然活動における発見「アケボノゾウが生きていた環境を探る」
琵琶湖に生育している海辺の植物を守る
- 10 私たちとびわ博 ----- 「自ら自然を探索し、互いに学び合う環境学習」を目指して
ミュージアムスクール 本校の学びと琵琶湖博物館
- 11 来館者から ----- あの剥製は実物？それともレプリカ？

鮮新—更新世フローラの変遷からみる世界

やまかわ ちよみ
上席総括学芸員 山川 千代美



写真1 古琵琶湖層群から産出した植物化石(撮影:秋山廣光)

はじめに ～特集にあたって

私たちが普段何気なく眺めている風景の中には、草木や林、森があります。これら山地や丘陵、平野に生える植物は、いつからその場所に生えているのでしょうか。

現在の琵琶湖地域に分布する植物は、何百万年、何十万年のスケールで変化した地形や気候の変化に左右されながら、増加と減少、絶滅や種の分化など、群集変化や種の移り変わりを遂げてきました。琵琶湖が誕生したのは、今から約400万年前の鮮新世と言われる時代です。その後、現琵琶湖となった約40万年前の更新世まで、人間の影響がない中でも、大きな変化を遂げてきました。このような過去の植物相の変遷を捉えることで、現在私たち人間が関与することで起きている変化を見つめ、未来を考えることができます。

琵琶湖を巡る 400万年間の植物相の変遷

滋賀県の近江盆地から三重県の伊賀盆地には、約400万～80万年前(前期鮮新—中期更新世)に、古い琵琶湖や河川などに堆積した泥、砂、礫からできた古琵琶湖層群

と呼ばれる陸成の地層が広く分布しています。下位から上野層、伊賀層、甲賀層、蒲生層、草津層、堅田層、伊香立層の7つに区分されます。これらの地層には、当時生育していた植物が化石として豊富に保存されています。それらは、木の幹や枝、葉、果実、種子といった大型植物や微小な花粉など、植物の様々な部位で、水や風で運ばれて、泥や砂と一緒に埋積したものです。約400万年間に残された植物化石を調べることで、それぞれの時代の植物相やその変化の様子がわかります。

日本の約500万～70万年前(鮮新—前期更新世)の植物相は、産出する大型植物化石や花粉化石の種類から、メタセコイア植物群(市原1960)と呼ばれています。この化石植物群は、主にメタセコイア、スイショウ、イチヨウ、イヌカラマツ、オオバラモミ、フウ、オオバタグルミなど、絶滅してしまった種類や、日本からは消滅し他の地域で生育している種類など、現在日本に自生していない植物が多く含まれていて、日本各地から同様の植物化石が報告されています。

古琵琶湖層群からも、このメタセコイア植物群の構成種が多く産出しています。オオバラモミ、オオバタグルミ、シリプトビシなど絶滅種が約9種類、また、メタセコ

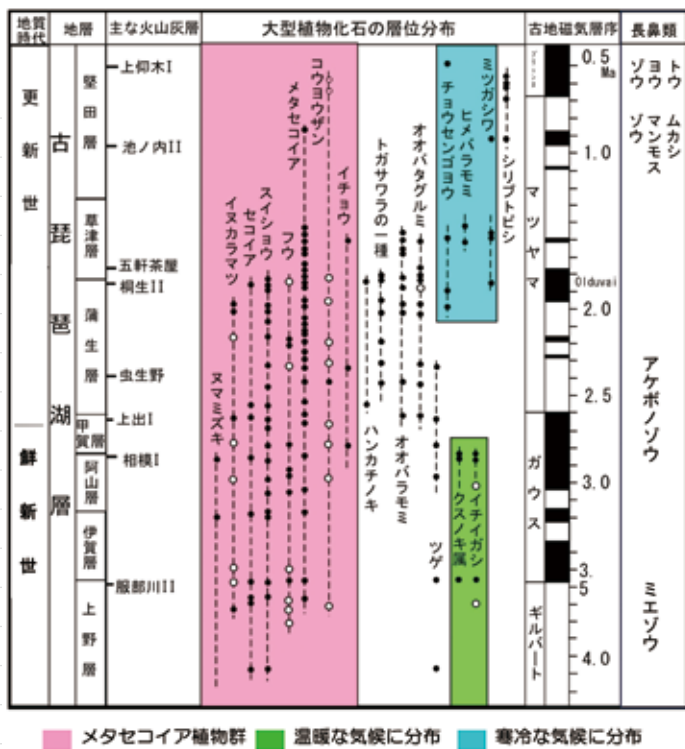


図1 古琵琶湖層群の植物相の変遷

イアやスイショウ、フウなど消滅種約13種類が確認されています。これらの植物は、一斉に姿を消したのではなく、段階的に消滅していきました。例えば、約280万～260万年前にセコイアやヌマミズキ、約180万～160万年前にスイショウ、イヌカラマツ、フウ、ハンカチノキ、オオバラモミ、オオバタグルミ、約80万～50万年前にメタセコイア、コウヨウザンなどが姿を消します。(図1;木田1997;山川・大槻2021)

また、約280万年前以降には、常緑広葉樹のカシ類やクスノキなど暖温な気候を好む植物が見られず、その状態が約40万年前まで続きます。その一方で、チョウセンゴヨウやヒメバラモミ、ミツガシワなど寒冷な気候で生育する植物が、約180万年前から産出しています。さらに、約270万年前から産出するコウヨウザン属やトガサワラ属は、中新世の植物群を構成していた化石種と現生種との中間的な形態的特徴を持ち、山地から低地にも分布していた可能性があることも指摘されています。(Yabe & Yamakawa, 2017)

これらメタセコイア植物群に基づいた森林植生は、約280万年前までは暖温帯の常緑広葉樹を含む落葉針葉樹と落葉広葉樹の混合林が見られ、その後、落葉広葉樹を主体とした落葉・常緑針葉樹との混合林が形成され、約180万年前以降は冷温帯の落葉広葉樹と常緑広葉樹の混合林へと変化したようです。現在の琵琶湖地域も平野部には、常緑広葉樹を含む落葉広葉樹と常緑針葉樹の混合林が見られます。見た目は同じような風景になりますが、森林を構成する種類は、実はメタセコイア植物群を構成する植物となっているのです。(写真1)

化石林は語る水辺植生

過去に生えていた植物がどこにいたのかを知るには、地層の中に残されている植物の化石を調べるのが有効です。しかしながら、葉や花粉は生えていた場所から飛ばされ、流れ着いて堆積した可能性があります。その中で、地層に根を張ったままの状態に埋まった化石林は、その場に生えていた直接的証拠と言えます。化石林は、過去に存在した森林の一部がそのまま地層中に保存されているもので、過去の森林の樹種や分布、構造など古植生を復元することができます。

鮮新-更新世の化石林は世界でも珍しく、イタリアと日本でしか報告がなく、貴重なものとなっています。古琵琶湖層群からは、これまでに、約400万、380万、260万、180万、80万年前と、異なる年代に埋没した化石林が発見されています。化石林は地層に埋もれていますが、化石林を覆っている地層(土砂)が時に洪水などで流されたり、工事で地面が掘り起こされることで、その姿を現します。(図2;山川,2018)

県内で初めて報告されたのは、史跡名勝天然記念物の調査報告(滋賀県保勝会1922)で記述された愛知川河床の化石林でした(滋賀県科学教育協会 1960)。東近江市永源寺町山上の愛知川化石林は、約190万～180万年前の化石林で、1991年台風19号の豪雨で川底の泥が流され、大規模に露出しました。河床長さ155m幅42mの範囲内に立木化石が132本確認され、そのうち8本は樹幹直径80cm以上で、樹齢約400年と推測されています。材の同定と地層から産出する葉や種実、花粉の化石結果から、化石林は落葉針葉樹メタセコイアとスイショウが優勢し、ハンノキ属やトネリコ属、ナナカマド属の落葉広葉樹が

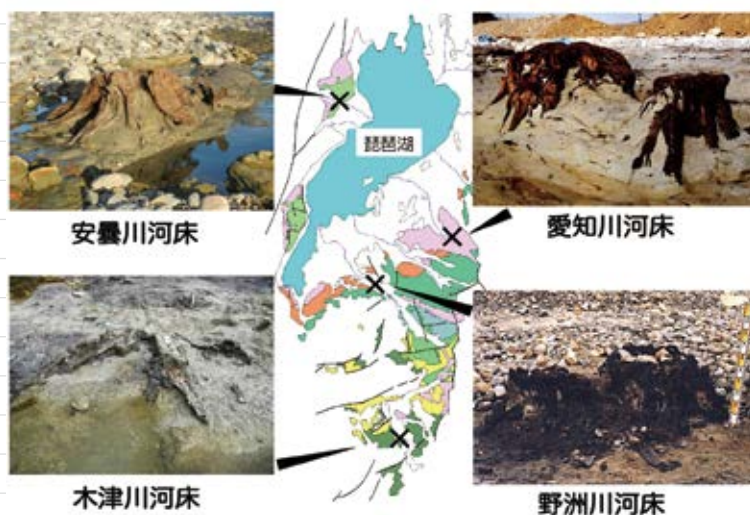


図2 古琵琶湖層群で見られる鮮新-更新世の化石林

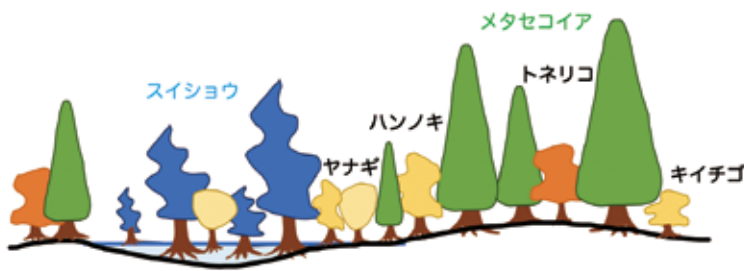


図3 太古の水辺の植生復元図

随伴するような湿地林だったことがわかりました。湿地林内でも微高地には、大型の落葉針葉樹メタセコイア属と落葉広葉樹トネリコ属、ナナカマド属やキンポウゲ属、イヌタデ属、シソ科などやや乾いた土地を好む草本類が生育し、後背湿地には落葉針葉樹スイショウ属と落葉広葉樹ハンノキ属やミクリ属、スグ属、ホタルイ属(ホソガタホタルイ属)などの水生・湿性草本が生育するなど、棲み分けた植生が見られます。また、立木化石を含む地層が3層もあることから、林の形成と埋積が繰り返されていたようです。さらに、大型植物化石と花粉化石の群集組成の比較から、化石林の周辺や後背地には、常緑針葉樹サワラや落葉広葉樹カエデ属、ミズキ属などが分布し、常緑針葉樹と落葉広葉樹の混合林が存在していたとされます(Yamakawa et al., 2008)。

また、湖南省朝国の野洲川化石林は、約260万～250万年前の足跡化石の発見とともにその存在が認識されています。2000年には、河床の長さ150m幅10mの範囲内に直立樹幹・樹根化石49本が4層にわたって見られました。それらを調査した結果、樹幹径70cm以下のスイショウ属とヤナギ属、ミズキ属からなる湿地林と、樹幹径1m以上のメタセコイアとトネリコ属からなる湿地林が見られ、網状河川の氾濫源にメタセコイア属とスイショウ属が優占する湿地林がパッチ状に形成されていたようです。湿地林の周辺や後背地には、常緑針葉樹サワラ、トウヒ属、ツガ属と常緑広葉樹イタビカズラ近似種、ヒサカキ、落葉広葉樹フサザクラ、カジカエデ、クロビイタヤなどの混合林が分布し、さらに山地には花粉化石でしか産出していない、コウヨウザン属、イヌカラマツ属、カタヤ属が分布する植生が明らかとなりました。(図3)(Yamakawa et al., 2017)

このように、古琵琶湖や河川の周辺には、メタセコイアとスイショウが優占する湿地林が広がっていたことが明らかになってきています。琵琶湖の周りには、化石林という過去の森林の姿を丸ごと記録しているタイムカプセルが残されているのです。

動物の棲む森の変遷

古琵琶湖層群からは、長鼻類(ゾウ)、偶蹄類(シカ)、奇蹄類(サイ)、ワニ類などの大型脊椎動物の歯や骨格、それらの足跡の化石が産出しています(高橋, 2017)。こうした動物がどのような環境に生息していたのか、植物化石の研究から示すことができます。特に琵琶湖地域では、古代ゾウの種類が年代を追って、移り変わることがわかっています。また、化石林が生育していた地層面には、足跡化石と一緒に発見されていることが多く、化石林の環境を復元することで、当時の動物が生息していた様子を知ることができます。

約400万～250万年前に生存したミエゾウは、暖温帯のクスノキ科やカシ類など常緑広葉樹を含む森林で、大陸との共通種メタセコイア、イヌカラマツ、チャンチンモドキ、ヌマミズキを含む落葉針葉樹と落葉広葉樹の混合林に生息していました。また、約260万～100万年前に生存したアケボノゾウは、大陸との共通種イチョウ、ハンカチノキや、オオバラモミ、オオバタクルミ、ヒメトガサワラといった化石種を含む、落葉広葉樹を主体とした落葉針葉樹と常緑針葉樹との混合林に生息していました。特に化石林に基づいた生息場として、落葉針葉樹メタセコイアやスイショウが優占する、落葉広葉樹ハンノキ属、ヤナギ属、トネリコ属、草本類スグ属、カヤツリグサ属などが伴う湿地林が復元できます。約260万年前と約180万年前とでは、寒冷化現象に伴って暖温な気候に生育する植物の種類が減少しますが、アケボノゾウの生息場所である低地の森林までは影響しなかったと考えられます。

一方、約100万～70万年前に生存したムカシマンモスゾウは、暖温帯に生育する常緑広葉樹イスノキ属やジャケツイバラを含む落葉広葉樹コナラ、ハシバミ、クマシデ属と常緑針葉樹ツガ属、トウヒ属が混合した森林で生息していたことが



写真2 ミエゾウの仲間 ツダンスキーゾウの復元

安曇川の化石林調査でわかってきています。長鼻類のムカシマンモスゾウが生息していた環境は、多くの第三紀型植物群要素や大陸との共通種や化石種が消滅した後の植物相になっています。ムカシマンモスゾウは、産出数が極めて稀であることからその生息環境は断片的にしかわかっていない状況です(写真2;山川)。

大きく変わる大地や気候の変遷の中で

日本の鮮新—更新世の時代は、私たちが目にする現在の地形や動植物相を形成していく時代といえます。約430万年前伊賀盆地に最初の琵琶湖が形成されて以降、第四紀更新世の始まりとされる約270万年前から地球全体で寒冷化現象が顕著になり、鈴鹿山脈や比良山系など琵琶湖を取り巻く山地が隆起するなど、大地や気候の変化が著しいこの時代が琵琶湖のおいたちの舞台となっています。

寒冷化現象が及ぼした影響は、植物化石から復元した森林植生からも読み取ることができます。約180万年前の愛知川化石林と約260万年前の野洲川化石林を比較すると、両化石林の森林構成から、平野部の一部には落葉針葉樹メタセコイアとスイショウが優占する湿地林が存在し、落葉広葉樹トネリコ属、キイチゴ属、ハンノキ属、ヤナギ属、ミズキ属が伴い、林床にスゲ属、カヤツリグサ属など湿生草本類が生育する植生が広がっていました。しかしながら、両方の後背地に分布したと考えられる植物では、顕著な違いが見られます。それは、暖温帯に分布する植物を含み冷温帯に分布する植物が顕著に見られない野洲川化石林から、スイショウを除いて更新世の寒冷期の特徴をもつ愛知川化石林への古植生の変化です。このことから、寒冷化現象に伴う暖温帯の植物の減少と冷温帯に生育する植物の増加が分かります。(図4;山川,2017)

このように、古琵琶湖層群の化石植物群の組成も変化してきましたが、同時代に堆積した大阪層群や東海層群でも同じ傾向が見られ、地球規模で起きた気候の寒冷化に伴って、植物が入れ替わったと考えられます。しかしながら、琵琶湖周辺に生育していたメタセコイアは、他の地域よりも長く約80万年



図4 変化する森林植生イメージ(写真提供:林電馬)

前まで存在していたことから、植物の絶滅や消滅は地球規模の寒冷化だけでは説明できないようです。琵琶湖の存在や、湖を囲む山地によって保たれた湿潤な環境が、メタセコイアの存続に影響した可能性があります。

関東平野西縁部に分布する鮮新—更新世の上総層群にも、化石林が存在することが知られています。近年その年代が明らかになり、約200万年前以降、約160万年前、140万年前の化石林が存在したと考えられています。これらの化石林の主な構成種は、メタセコイア属を含むヒノキ科の針葉樹ですが、古琵琶湖層群と異なりスイショウ属は確認されていません。特に加住層産北浅川の桧原化石林では、落葉広葉樹トネリコ属を伴い、樹幹長径が70cm以上に生育した大型の落葉針葉樹メタセコイア属を含む針葉樹が優占する湿地林が存在していました。メタセコイア属を含むこれらの化石林は、網状河川やその周囲にある微高地で生育していたようです。関東地域においては、メタセコイア属は約150万年前に消滅したとされています。

これらのことから、植物相の種類が入れ替わっていく背景には、地球規模で起きている気候変動だけでなく、地域の地形の特異性やその変動も大きく関わっていると考えられます。メタセコイアをはじめ多くの植物が消滅していくメカニズムの解明は、今後の課題として残されています。

引用文献

- ・市原 実 (1960) 大阪、明石地域の第四紀層に関する諸問題。地球科学49, 15-25。
- ・滋賀県保勝会 (1922) 滋賀県史跡・名勝・天然記念物調査報告概要。滋賀県保勝会, 138p。
- ・滋賀県科学教育協会 (1960) 滋賀の自然。滋賀県科学教育協会, 270p。
- ・高橋 啓一 (2017) 古琵琶湖層群の陸上脊椎動物化石—日本の鮮新—更新世の動物相における意義—。化石研究会誌50, 48-59。
- ・木田千代美 (1997) 古琵琶湖層群の植物相の変遷。化石研究会誌 30, 7-12。
- ・Yabe A, Yamakawa C (2017) Revision of Cunninghamia protokoniishi Tanai et Onoe (Pinopsida, Cupressaceae) from East Asia. Paleontological Research 21, 309-328。
- ・山川千代美 (2017) 植物相からみた古琵琶湖の動物たちが生きた環境。化石研究会誌50, 82-89。
- ・山川千代美 (2018) 化石林。第26回琵琶湖博物館企画展示「化石林 ねむる太古の森」図録, 64p。
- ・Yamakawa C, Momohara A, Nunotani T, Matsumoto M, Watano Y (2008) Paleovegetation reconstruction of fossilforest dominated by Metasequoia and Glyptostrobus from the late Pliocene Kobiwako Group, central Japan. Paleontological Research 12, 167-180。
- ・Yamakawa C, Momohara A, Saito T, Nunotani T (2017) Composition and paleoenvironment of wetland forests dominated by Glyptostrobus and Metasequoia in the latest Pliocene (2.6 Ma) in central Japan. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology 467, 191-210。
- ・山川千代美・大槻達郎 (2021) 大型植物。高橋啓一編著, 琵琶湖とその生物相の形成に関連した研究史ならびにその文献資料について, 化石研究会誌特別号5, 13-23。



セイイクカンキョウ スイショウの生育環境

千葉大学 園芸学部 教授 **百原 新** ももはら あらた

スイショウは、スギに似た球果をつけるヒノキ科の1属1種の落葉針葉樹です(写真1)。現在は、中国南東部からベトナム南部にかけての限られた地域にだけ自生していますが、中生代白亜紀から新生代の前半までは、北半球の広い地域に分布していました。同じヒノキ科のメタセコイアのように、1億年ほどの間にほとんど形を変えていない“生きている化石”といえる樹木です。

約400～80万年前にかけて琵琶湖の南側に堆積した地層(古琵琶湖層群)からは、スイショウとメタセコイアの木の実の化石からなる化石林が見つっています。化石林とは洪水の土砂に埋もれた林で、それを調べることでその樹木が、どのような環境に生育していたかがわかります。湖南省愛知川の河床で見つかった化石林では、水生植物の種子や果実と一緒にスイショウの球果や枝葉の化石が見つかり、これらの植物が川沿いの沼沢地に生育していたと考えられます。

中国に現存するスイショウの林は、福建省の海岸から70kmほど内陸にある標高1000～1300mの山地に数カ所あります。現在の生育地を調査したところ、琵琶湖周辺の化石林から復元したスイショウの生育環境とよく似ていることがわかりました。

スイショウは常緑広葉樹林がひろがる地域の谷の中で、長靴がないと近づけないような水たまりの多い場所に、樹高15～20mの林をつくっていました(写真2)。水たまりの中の日当たりがいい場所で、スイショウが芽生えて成長を始めます(写真3)。スイショウの根は水の中にあるので、呼吸をするために根の一部を地上に伸ばす“呼吸根”を作ります(写真4)。このような呼吸根は、北米大陸南部の沼沢地に分布する、同じヒノキ科のラクウショウにも見られます。



写真1 スイショウの球果と枝葉



写真2 福建省北部 Zhouning (標高1300m) の谷頭部のスイショウ湿地林



写真3 浅い水たまりに芽生えたスイショウ (左上はスイレンの仲間の葉)



写真4 スイショウの呼吸根 (白矢印)
大きいものは高さ45cmになる (福建省 Zhouning)

メタセコイアの繁栄と衰退

国立科学博物館地学研究部 生命進化史研究グループ 主任研究員 **矢部 淳**

琵琶湖博物館の屋外展示にも植栽されているメタセコイア。ごく普通に見えるこの樹木は、かつて日本から絶滅した植物です。地球環境の変化の中で起こったこのメタセコイアの絶滅という“現象”は、およそ100万年前という昔に起こった出来事です。

メタセコイアはヒノキ科に属する落葉性の針葉樹で、秋には葉が美しい赤褐色となります。この植物は1941年、当時京都大学の講師だった三木茂博士によって、日本の化石研究に基づいて名付けられました。生きているメタセコイアは当時まだ知られておらず、多くの化石は同じヒノキ科のセコイア^{*1}やタクソディウム^{*2}と誤認されていたのです。そして三木博士の“発見”から8年後、中国湖北省で生きているメタセコイアが発見されました。

メタセコイアの分布変遷

現生メタセコイアは中国南部のやや温暖な地域で谷筋や河畔に生育しています。化石として見つかるメタセコイアは、細かな特徴で現在生息している種(現生種)と区別できる化石種で、およそ500万年前ごろからは現生種も見つかります。いずれの化石も現生種と近い環境に生育しましたが、温度にはやや大きい耐性があり、北半球の中～高緯度域に広がっていました(図1、2AB)。氷に閉ざされた北極圏に生えていたの？と驚くかもしれませんが、実はその当時は新生代でもっとも暖かい時期で、北極圏にワニ類が生息したことも知られています。そうした気候条件に加え、当時はアラスカとシベリアを隔てるベーリング海峡が陸つづきだったため、メタセコイアは北米とアジアにまたがって分布したのです。

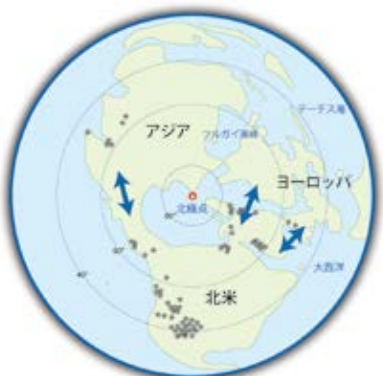


図1. 大陸配置とメタセコイアの分布。大陸配置は約6000万年前のもの。LePageほか(2005)を塗色・和訳。*はメタセコイア化石産地。両矢印は予想される植物の移動経路。

やがてこの温暖期は4000万年前くらいを境に寒冷化へ舵を切ると、およそ3500万年前に寒冷期へと突入します。これは南極大陸周辺の大陸が分離してそれを取り巻く海流が発生し、南極大陸に大陸氷床ができたからです。これにより、世界は急激に寒くなるとともに、各大陸の内陸部で乾燥化が進み、水分条件のよい土壌が必要なメタセコイアは各地で衰退していったのです。

日本のメタセコイア化石林

メタセコイアが世界的に衰退する中、日本国内ではその化石記録を80万年前くらい前まで追跡できます。例えば琵琶湖周辺や関東平野西縁部では300万年前以降の地層から多くのメタセコイア化石が見つかります(図2B)。日本の化石がこのような豊富なのは、日本列島が総じて湿潤だったためです。しかし、およそ100万年前を境に、メタセコイア化石が各地で急速に減少します。その原因はまだ未解明ですが、第四紀と呼ばれる260万年前以降、急激な環境変化がくり返し訪れたことに加え、氷期には海水温が低下し陸域が乾燥化したこと、各地で山ができたことで彼らの生育域が分断されたことなど、複数の要因があったようです。

現代の私たちは、幸いにして一度日本列島から失われたメタセコイアを再び見る事ができています。この植物の生きてきた背景に、実にダイナミックな地球環境と大地の変化があったことをぜひ覚えていてください。

【脚注】*1:北米西部に分布する常緑針葉樹。

*2:北米南部に分布する落葉性の針葉樹。

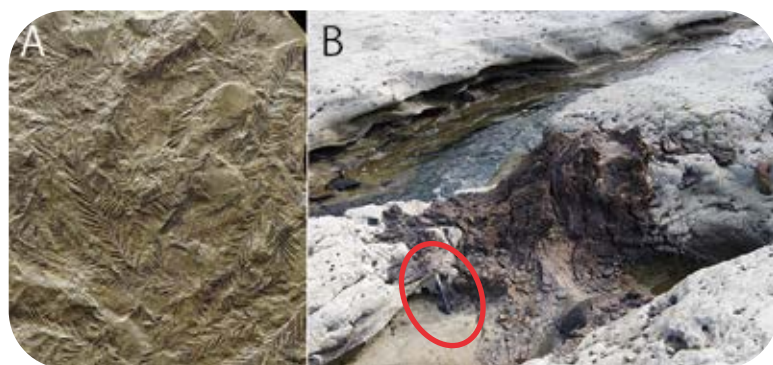


図2. メタセコイアの化石。A. メタセコイアの葉(小枝)の密集層。北極圏スピッツベルゲン島(ノルウェー領)、前期始新世(約4500万年前)、国立科学博物館所蔵。B. 河川に露出した地層に含まれるメタセコイアの樹幹。東京都八王子市。約200万年前。ハンマーの長さは約30cm。

ヒガンバナは咲いていますか？調査 —開花時期の地域差—

フィールドレポーター **前田 雅子**

野や里を赤紅色に彩るヒガンバナは、秋を代表する花の一つです。現在、どこでどんな所に咲いているのでしょうか。また、秋の訪れが早い県北部や内陸の山間地では早く咲き始めるのでしょうか。

県内各地に住むフィールドレポーターが、2022年8月～10月にヒガンバナの分布と開花時期を調べるとともに、花に対する人の意識についてのアンケートにも答えてくれました。



1. 県内に広く分布

—農地や堤防、街中にも—

分布調査では、251件の報告が寄せられました。結果は、ヒガンバナは人里近くの場所を網羅するように、県内に広く分布していました(図1)。大津市や草津市の市街地でも、探すとすぐに見つかるくらいに残っていました。

生育環境別では「農地周辺」(41%)が最も多く、「河川・堤防」(19%)、「集落地周辺」(17%)と続きました。主な生育地は昔ながらの場所のようです。ここで注目されるのは、公園や建物の植え込みなどの「都市的緑地」(9%)で予想以上に多かったこと、そして、農地でも園芸種が見られたことです。秋の景観をつくる目的で、人が好んで植えていることがうかがえました。

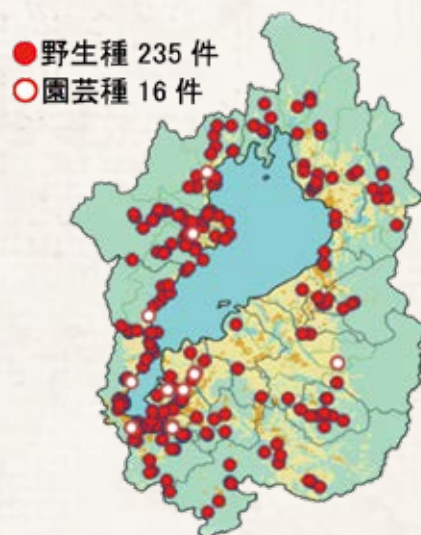


図1 ヒガンバナの分布

2. 開花時期

ヒガンバナの花茎(数個の小花がついた茎)の開花段階を、①つぼみ ②未開花 ③一部の小花が開花 ④全部の小花が開花(満開)の4段階に分けて記録し(図2)、その地点の花期(花の咲く時期、期間)の進行度合いを評価する方法をとりました。なお、開花時期の検討は、野生のヒガンバナ235件のみを対象にしました。



図2 花茎の開花段階

(1) 県全体の花期の進行

つぼみが初めて確認されたのは9月8日でした。県全体でみると、2022年の秋は9月10日前後に出芽(地面から花茎が出る)が始まり、中旬は花が目にと留まり始めたものの、まだつぼみや未開花の花茎が多い状態でした。開花花茎が半数を超えるようになったのは9月20日頃からで、下旬後半には満開の花茎ばかりになると同時に、新たな出芽がほとんどなくなりました。そして、10月上旬で花期がほぼ終了しました。花の最盛期は、彼岸の時期にあたる9月下旬でした。

(2) 花期の地域差

“秋になって気温が下がると、花が咲き始める”といわれています。そうであれば、内陸部や県北部で早く開花するはずです。

【湖岸部と内陸部】 —涼しい内陸部で早い—

県南部で湖岸部から内陸部までの調査地点が多数あった9月25日～27日の記録をみると、湖岸から離れる（標高が高くなる）につれて、また秋の平均気温が低い区分帯になるにつれて¹⁾、開花が進んでいました。つまり、全体として、秋に早く涼しくなる所で、早く咲き始める傾向がありました。けれども、秋の平均気温が最も低い13℃と14℃の地点では、むしろ開花が遅れていました(図3)。

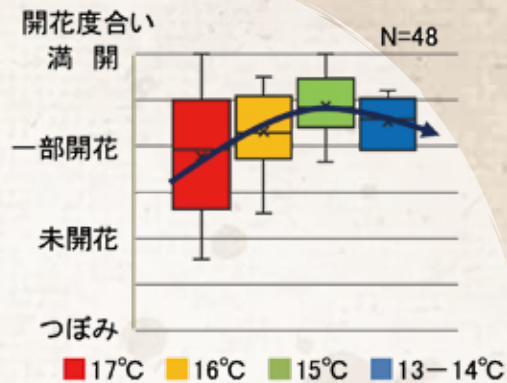


図3 秋の平均気温帯別の開花度合い

【県の南部と北部】 —早く涼しくなる北部で遅い—

北部と南部、両方の調査地点があった9月22日～24日の記録で、南北差について考えました。

開花の進行度合いは、南部地点(N=12)の平均が「一部開花」の段階、一方の北部地点(N=29)の平均は「未開花」の段階で、明らかに南部で開花が進んでいました(図4)。標高との関係においても、同程度の標高の場合には、南部地点の方が北部地点よりも開花が進んでいました。また、特に北部において、標高が高くなるにつれて開花が遅れる傾向がありました。

不思議なことに、秋の平均気温と開花時期との関連はみられず、春の平均気温が高い所で開花が早い傾向がありました(図4)。

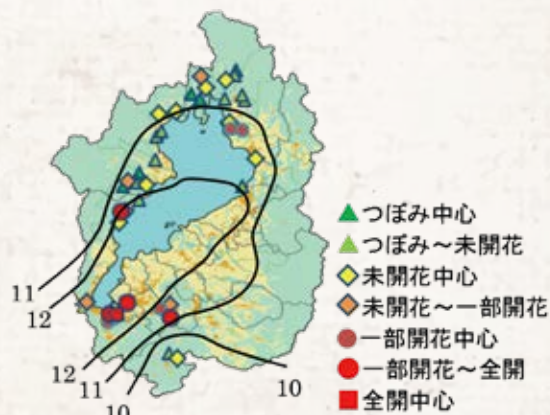


図4 北部・南部の開花度合いと春の平均気温分布

9月22～24日調査地点の開花度合い分布図に、春の彦根気象台 1993年の平均気温分布¹⁾を重ねて示している。平均気温分布図の数値は温度(℃)。

【開花時期をひも解く】 —秋だけでなく春の温度も—

ヒガンバナの花茎は、4月下旬に球根内に花芽ができて成長を始めますが、夏の30℃では成長が鈍り、秋に涼しくなると再び成長が活発になって、花を咲かせます²⁾。

県南部で、湖岸よりも内陸で開花が早かったのは、秋の気温低下が影響していると思われます。しかし、県北部、さらには県南部の低温区分地点で開花が遅かったことは、“秋の気温低下”だけでは説明がつかいません。県北部で春の平均気温と開花時期の関連が見られたことから、春の気温上昇が遅い場所では球根内の花芽の発達が遅れ、それが開花時期に影響していることが考えられます。ヒガンバナの開花は、春から秋までの気温が総合的に影響していると考え、スッキリします。

ヒガンバナに対する意識を尋ねるアンケートの結果は、紙面の制約でここに取り上げることが出来ませんが、短くまとめると次の2つがわかりました。一つは、大多数の人がほぼ毎年花を見るほど身近な植物であるのに、花で遊んだり植物を利用した経験のある人は少なく、植物と人との関わりは薄いこと。もう一つは、ヒガンバナは、花や景観の美しさとともに、季節を感じるものとして好む人が多い一方、別名の“火事花”“幽霊花”などの語感にとらわれて嫌う人もあったことです。

調査結果の詳細は、フィールドレポーター便り通巻55号に載せています。興味のある方はどうぞご覧ください。

参考文献

1)彦根気象台(1993)『滋賀県の気象、彦根気象台創立100周年記念』彦根地方気象台。

2)森源治郎・今西英雄・坂西義洋(1990) *Lycoris* 属の開花に及ぼす温度の影響。園芸学会誌59(2):377-382



アケボノゾウが生きていた環境を探る

かんきょう さぐ
はしかけグループ「古琵琶湖発掘調査隊」

かみや えつこ
神谷 悦子

琵琶湖の誕生は、約400万年前にさかのぼり、長い年月をかけて、今の位置にまで移動してきたことがわかっています。現在の伊賀盆地、近江盆地とその周辺の丘陵には、その証拠となる地層が見られ、古琵琶湖層群と呼ばれています。今から約180万年前の地層（蒲生層）が多賀町四手に分布しており、1993年には、アケボノゾウの骨格化石が1頭分発見されました。

この古代ゾウは、どのような環境に生息していたのでしょうか？それを知る一つの手がかりとなるのが、植物化石です。多賀で行われた発掘調査では、生きている化石として有名な落葉針葉樹のメタセコイアやスイショウ、トウヒ属やトガサワラ属などの常緑針葉樹、ブナ科、エゴノキ属、クルミ科などの落葉広葉樹、ヒシやオニバスなどの水生植物の葉や種実の化石が総数1500点以上見つかっています。

その中にはシキシマブナ、ヒメトガサワラ比較種、オオバタグルミ、オオバラモミの絶滅種4種と、後に日本から消滅するイチョウ、シナサワグルミ、キクロカリア、ハンカチノキ、フウ属など8種類が含まれています。また、これまで古琵琶湖層から確認されていなかった、スギ、ケヤキ、水生植物のマツモ、オニバス、イバラモ属などの化石も見つかり、産出総数77分類群におよびます。現在見られる植物も多く含まれ、当時の多様性豊かな森林や湖沼の様子を想像することができます。



1)アケボノゾウの骨格化石 2)ヒシ属の果実化石 3)トウヒ属の球果化石
4)スイショウ属の球果化石 5)メタセコイア属の球果化石
6)ハンカチノキの内果皮化石 7)オオバタグルミの内果皮化石 8)オニバスの種子化石

琵琶湖に生育している海辺の植物を守る

はしかけグループ「海浜植物守りたい」

きよた てるお
清田 輝夫

5月頃琵琶湖湖岸を歩いてみると、ピンク色のアサガオに似た可愛い花が咲いているのを見つけることが出来ます。これは通常、海辺で見られるハマヒルガオ(写真1)です。なぜ、海辺の植物が湖岸に生えているのか、不思議に思いませんか？

琵琶湖には複数の海辺の植物が生育していて、絶滅が危惧される種や希少な種も生育しています。

琵琶湖は約400万年前に三重県伊賀市大山田付近に出来て、現在の位置まで移動してきたそうです。いつ頃、どのようにしてこれらの植物が海辺から内陸にある琵琶湖の湖岸に入ってきたか定かではないようですが、ハマエンドウ(写真2)については、湖岸のものは海辺の祖先とは遺伝的に異なっていることが分かっています。

私たちは、淡水の琵琶湖に順応して生き続けてきた貴重な海辺の植物を守るために、外来植物の除草や生育環境の整備を行っています。特に、絶滅が危惧されているハマエンドウ保護区ではハマエンドウを観察し、元気に育っている所と育ちの悪い所の違いを見つけ、なぜそうなるのか仮説を立てて保全作業を行なっています。効果は年に1度しか確認できませんが、元気で綺麗な花が咲くのを楽しみにしています。



写真1 ハマヒルガオ



写真2 ハマエンドウ

私たちとびわ博

「自ら自然を探究し、互いに学び合う環境学習」を目指して
～自然調査ゼミナールにおける琵琶湖博物館と中学校の連携について～

滋賀県中学校教育研究会 理科部会 環境教育委員会 会長 宮崎 亮平

琵琶湖周辺の自然の営みについて、県内中学生を対象に、博物館学芸員と中学校の教員とともに、専門的な視点で観察や研究方法を探究すること。また、生徒同士が交流しながら成長を目指すこと。これらを目的とした環境学習プログラムが自然調査ゼミナールです。

調査・研究活動

魚類や貝類、プランクトン、植物、昆虫、哺乳類など、自分の興味がある分野について、専門的な知識や様々な調査方法を学ぶだけでなく、博物館周辺で実際に調査を行います。「植物の育ち方やその環境によって生えている場所って違うのかな？」と、研究する内容について身近な疑問を仲間と相談しながら方法を決定したり、バックヤードで飼育されている生き物を息をひそめながら観察したり。これらは、普段の学習では体験することができない貴重な体験です。

成果交流会

調査から得られた内容を資料にまとめて他の分野の参加者と交流します。短い時間でまとめたにもかかわらず、その内容や発表方法には工夫がなされ、参加者からの鋭い質問に丁寧に答える姿は将来の研究者のようです。

自然の美しさや奥深さに触れるだけでなく、同じ感覚を共有し、共に学び冒険する場が自然調査ゼミナールです。未知の世界を探究するワクワク感をぜひ体験してほしいです。



ミュージアムスクール 本校の学びと琵琶湖博物館

立命館守山中学校・高等学校 教諭 飯住 達也

本校の中学1年生は、琵琶湖をテーマとした探究学習に年間を通じて取り組むことで、仮説の立て方・調査方法・まとめ方・発表力を身につけ、琵琶湖の保全についての意識を培うことを目指しています。琵琶湖博物館では、学芸員の方から講義を聴き、展示を見学するほか、他の団体からもサポートを得て、野洲川の生き物調査など、現場で本物に触れる体験を行います。また、夏季休業課題としてフィールドワークを進め、ICT機器を活用しながら、2学期の文化祭や発表会で協働プレゼンテーションを行います。2022年度には、「琵琶湖の形の石鱈」など生徒手作りのオリジナルグッズを保護者の方々に校内で販売する催しを行いました。

立命館守山高等学校では系統立てたSSH*1(スーパーサイエンスハイスクール)探究カリキュラムを受講し、立

命館大学と連携したプログラムでさらに深化した取り組みを積み上げていきます。

全国それぞれの学校や団体によって取り組み内容はさまざまですが、本校ではこのような機会を通じ、学習の入り口や節目で琵琶湖博物館を訪問しています。今後も展示見学や学芸職員・展示交流員の皆さんとのやりとりを通して、生徒が現場・本物へとつながっていく「きっかけ」を増やせることを、期待しています。



脚注：*1：SSHとは、文部科学省が指定した高等学校等において、理科・数学等に重点を置いたカリキュラムの開発や大学等との連携による先進的な理数系教育を実施するプログラムのこと。

来館者から



質問コーナー

はくせい
あの剥製は実物？
それともレプリカ？

琵琶湖博物館 主任技師 **美濃部 諭子** みのべ さとこ

「このハクビシンの剥製はくせいは本物ですか？」かざ「あの飾あそってある毛皮は本物ですか？」博物館の質問コーナーに座っていると、よく聞かれる質問です(※博物館では、「本物」という表現ではなく、「実物」と呼んでいます)。今にも動き出しそうなハクビシンですが、これは実物でしょうか、それともレプリカでしょうか。

「おとなのディスカバリー」展示室では、ハクビシンの他に、クマやキツネ、鳥など数々の剥製を展示しています。剥製とは乾燥標本の1種で、博物館の資料としては、「剥製標本」といいます。昆虫の脚や翅を固定し乾燥させたものも「乾燥標本」の1つであり、他にも魚類などをホルマリンやアルコールなどの薬液に浸して保存する「液浸標本」、微生物を封入固定する「プレパレート」など、標本は対象物ごとに適切な処理をして保存し、研究資料とします。今号で取り上げている化石は、泥など落としてきれいにしたり、母岩から化石の部分を取り出す作業をして保存します。研究では、特に「分類学」の分野で標本が活用さ



れ、採集された時期や場所の情報があれば、その生き物がいた時代や地域を示す重要な証拠になります。研究での活用だけでなく、博物館では標本を展示することで、来館者に大きさや形などを体感し学んでもらうこともねらっています。

てんじ
展示室には数々の標
てんじ
本が展示されていますが、

博物館には、おとなのディスカバリーにある質問コーナー^{しつもん}や問い合わせメール、電話などを通じて様々な質問が寄せられます。このコーナーでは、よくお問い合わせいただく内容や実際にあった珍しい質問など、来館者^{きかんしゃ}の方から寄せられた声を紹介^{しょうかい}します。

そのうち、昆虫^{こんちゅう}、哺乳類^{ほにゅうるい}、鳥類^{ちゅうるい}、魚類^{ぎょるい}の全てと、爬虫類^{ちゅうぶつ}のうちのカメ、植物、岩石・鉱物^{せいこう}は実物です。ただし、昆虫以外の動物の眼だけはプラスチック製やガラス製です。ヘビやカエル、イモリなどは実物から型どりをして精巧^{せいこう}に再現^{さいげん}したレプリカです。両生類^{りやうせいるい}や爬虫類^{ちゅうぶつ}は剥製^{はくせい}にしばらくため、レプリカを作成しています。つまり、最初の問いの「ハクビシンは本物かどうか」の答えは「本物(実物)」ということになります。

これら実物の剥製はどのように作られているのか、分類ごとにその作り方を映像で見ることができます。標本を長期間保存するためには、腐ったり、虫がついたりしないよう処理をすることが大切です。血や肉を処理する映像が苦手な方は視聴に注意していただく必要がありますが、映像では、職人の方が時間をかけてとても丁寧に標本を作られていることが分かります。生きている個体ではなかなか見られない細かい形質や質感も、標本であれば近くでじっくり観察することができます。

昆虫コーナーの標本については、「すべて日本で見られますか?」という質問も多く受けます。壁面に展示している鮮やかな色のチョウやいろいろな種類のクワガタなどの昆虫は、世界中から収集してきたもので、日本では見られない昆虫も含まれています。逆に、引き出しの中の標本は、滋賀県内に分布しているものです。

昆虫以外のコーナーでも、引き出しには様々な標本が保存されているので、ぜひ観察してみてください。ただし、レプリカでもヘビやカエルはとてもリアルなため、苦手な方は引き出しを開けるときにご注意を。観察するときは、「大事に、優しく、丁寧に扱ってください。」

滋賀県の自然や歴史、くらしなどあるいは琵琶湖博物館の研究に関する質問は、随時受け付けています。回答までに数日かかることがありますが、ご了承の上ご利用ください。

質問先 query@biwahaku.jp



編集後記

メタセコイアといえば「メタセコイア並木」が思い浮かびますが、今号ではメタセコイアをはじめとした「植物化石」を特集しました。表紙に使用する写真もいくつか候補がありましたが、メタセコイア並木の写真は使用せず、真ん中に大きくメタセコイアの葉の化石を載せたデザインが採用されました。

「お！これは何だ？」と表紙の化石写真に目を惹かれて本誌を手にした方がどれくらいいるのか気になるところです。(美濃部)

びわはく 第8号 BIWAHAKU 2024 vol.8

[発行日] 2024年6月1日
 [発行] 滋賀県立琵琶湖博物館(滋賀県草津市下物町1091)
 (TEL) 077-568-4811
 (FAX) 077-568-4850
 (WEB) <https://www.biawahaku.jp>
 [編集] 美濃部 諭子
 [デザイン] 高杉昭吾デザイン事務所

びわこの
ちからの
博物館。