

化石から見る植物の進化

5億年を生きる植物の旅

君津市市宿の露頭

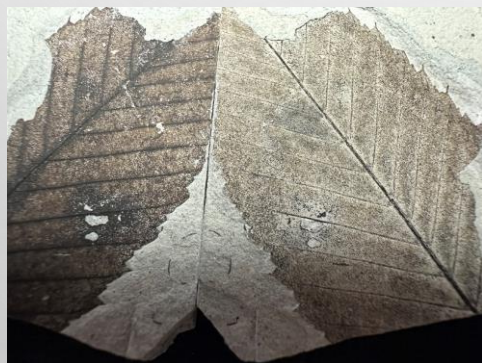
ナンジャモンジャゴケ

化石とは？進化とは？

- ・化石とは何だろう : 過去の生物(古生物)の遺骸や痕跡が地層中に埋まって残ったもの。
- ・化石から見える事 : 様々な環境の情報を保存した堆積物で、その時間変化を追いかけていけば進化の証拠として研究に発展させることができる。

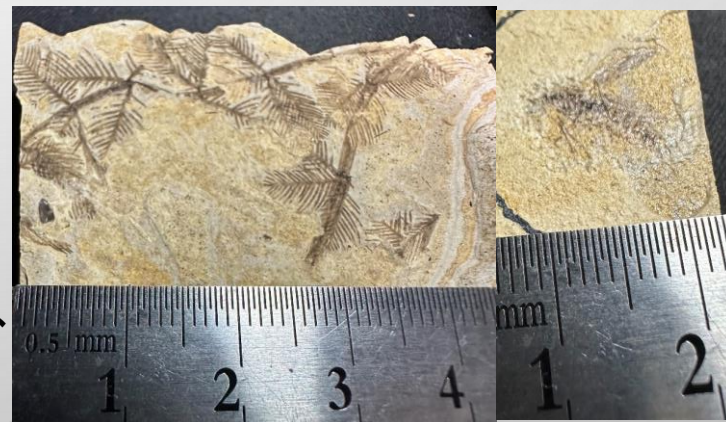
・進化って何だろう? : 新しい種が生まれてゆくこと。

(新しい種とは少しずつ時間と共に遺伝子が変化してゆく間にそれまでの種の遺伝子との違いが大きくなり、しまいには互いの間で子供が作れなくなってしまうことで生まれる)



クリ(塩原層)
左が植物遺体、
右は印象化石

動植物の残骸、腸内寄生虫と
ダニ、およびDNAが分かる



水草(フサモ?)

昆虫(ハエ)

植物化石の種類

● 植物はなぜ化石になれる？

① 量が多い。

多い順 花粉 > 葉 > 材(バラバラになると多い) > 実 > 花

② 条件が必要。

大量の堆積物により瞬間的に地中に埋もれる。

川に流され川底に沈む。



硬い細胞壁で囲まれている。

研究ネットHPより

能登半島地震



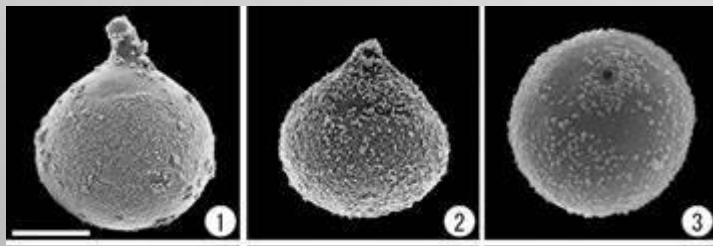
九州の豪雨



北陸中日新聞HPより

● 植物種類

花粉



1. スギ、 2. メタセコイア、 3. ヒノキ

岡山理科大学HPより

葉



材

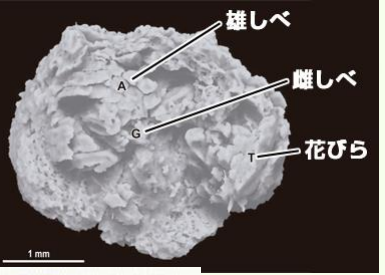
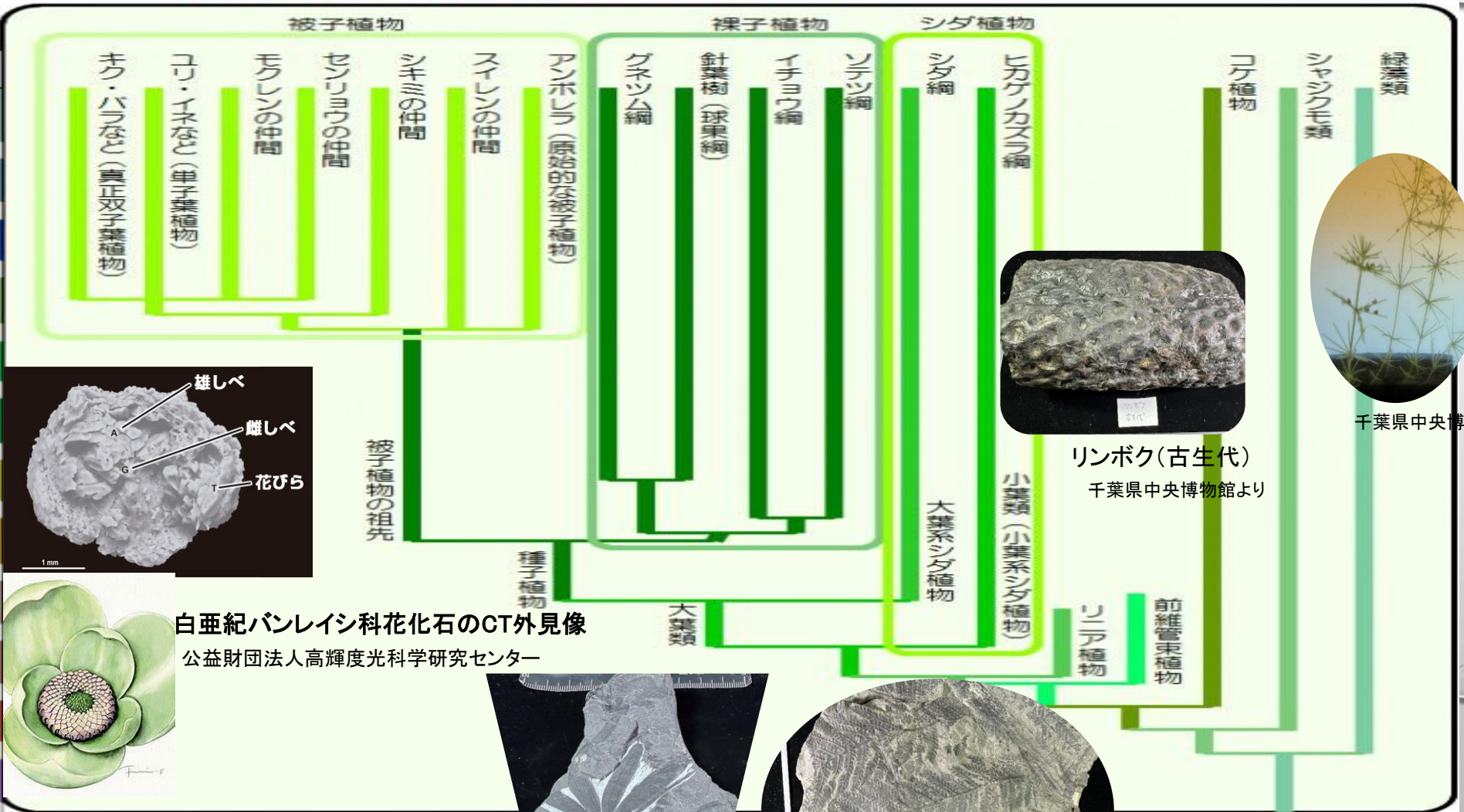


メタセコイアの化石

千葉中央博物館より

植物の系統樹

陸上植物の進化の木



白亜紀バンレイシ科花化石のCT外見像
公益財団法人高輝度光科学研究センター



イチョウ (中生代大嶺炭田桃ノ木層)



シダ類 (中生代白亜紀手取層)
千葉県中央博物館より



リンボク(古生代)
千葉県中央博物館より



千葉県中央博物館より

最初の植物？

34億年前になると、海面近くにいるシアノバクテリアは砂などの表面に付き、植物と同じように光合成を行う藻類身に付けました。それは水中に溶け込んだ二酸化炭素と太陽エネルギー、水でそのプロセスエネルギーを得る仕組みが完成しました。二酸化炭素から炭素を吸収したあとに残った酸素は、廃棄物として捨てられました。その結果海中の鉄イオンと結びつき酸化鉄となりました。

葉緑体の起源は今から10～20億年前にシアノバクテリアが真核生物と共生したことから始まります。

(日本電信電話株式会社HPより要約)

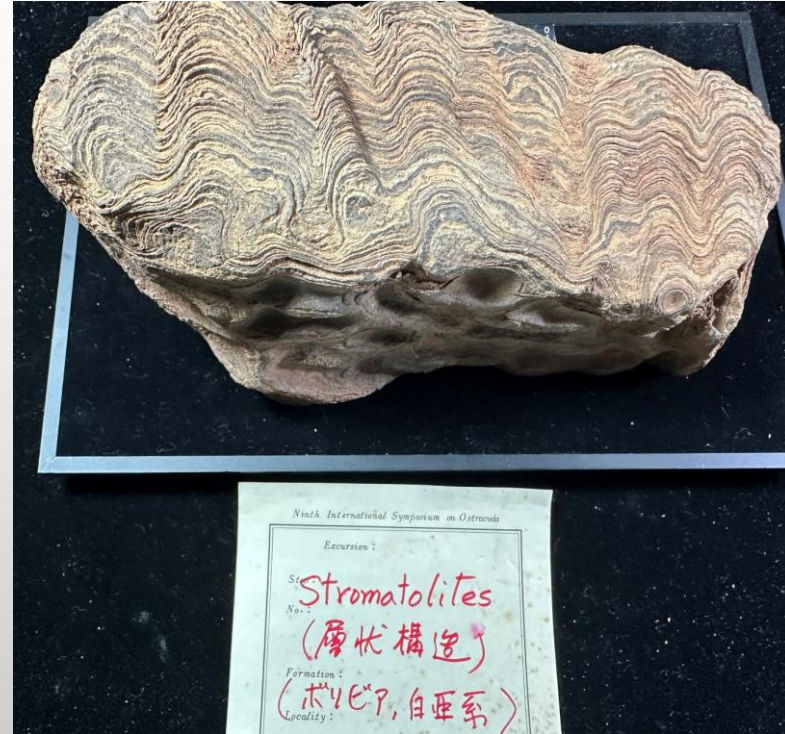
先カンブリア代

省略先カンブリア代



世界遺産オンラインHPより

オーストラリアシャーク湾の
ストロマトライト



ストロマトライトは、そのシアノバクテリアの活動によって造られた層状の堆積構造(千葉県中央博物館より)

46億年前



古生代の植物(前半)

・藻類の繁栄



30億年以上前に誕生した藍藻類(らんそう)が光合成をおこない10億年前も水中に藻類が生息していました。

シャジクモやアオミドロなどは陸上植物に近い種類とされています。

学芸大学HPより

陸上植物の発生

・コケ類の発生



雌株

雄株

日本植物生理学会HPより

4億7000年前にようやく陸上にも植物が現れ始めました。細胞を固くして重力に負けない体と乾燥にも強くなり上陸できました。

タイ類→蘚類→ツノゴケの順番で分岐しました。

雄株からは雄器托で遊泳性をもつ精子を雌株の雌器托で作られた卵に受精させ胞子体を作ります。

前維管束植物、維管束植物の発達

維管束(いかんそく) : 植物の体の中を貫く液体(水分、養分など)の通り道、植物の体を維持する役目もあります。(苔類には無い)



古生代の植物(後半)

- デボン紀大量絶滅 : デボン紀後半に大陸移動、火山活動など諸々の環境変化で海中に海洋無酸素が起きたためと考えられています。多くの海生生物が絶滅しています。すべての生物種の82%が絶滅したと考えられています。
- シダ類の発生



恐竜の世界へようこそブログより



メガネウラオオトンボの化石
Wikipediaより



リンボクの葉 Wikipedia



日本ビジネスプレスグループ運営サイトHPより

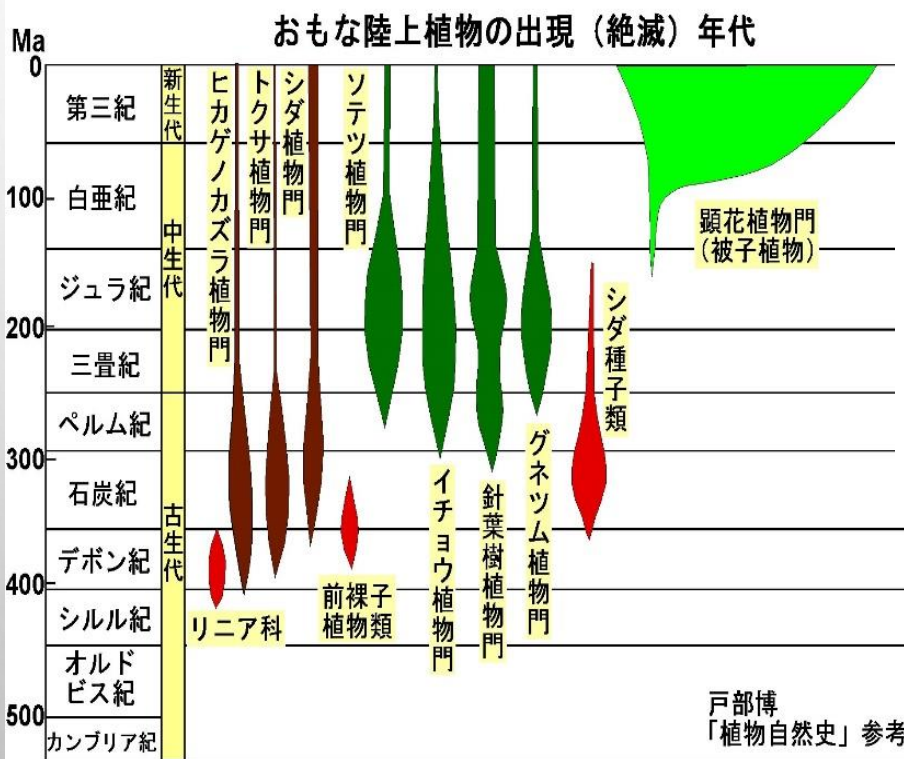
この時代は大量絶滅後生き残った生物が適応放散した結果、多様な生物種が繁栄しました。この時代には現在いる昆虫の大部分のグループが発生していました。



中生代の植物(前半)

- ペルム紀大量絶滅 : ペルム紀後半に火山活動などと思われるが僅か6万年ほどの期間内に発生しました。原因については謎だが多くの陸生海生生物が絶滅(90%以上)している。5回の絶滅では最大規模のものです。

裸子植物の発生



ソテツ類の繁栄した



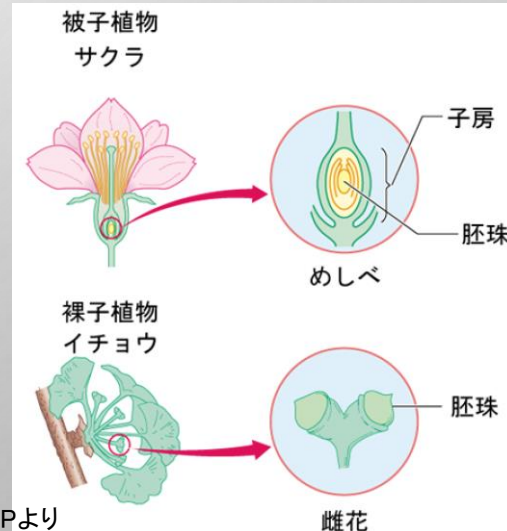
NHK趣味の園芸より

キカデオイデア類(一番繁栄した)

西田 治文. 植物のたどってきた道. 東京, 日本放送出版協会, 1998. p.182

- 裸子植物: 5種類
- ソテツ、イチョウ、針葉樹、グネツム類

古生代に繁栄したシダ類はほぼ絶滅して乾燥に強い裸子植物が代わりに繁栄しました。



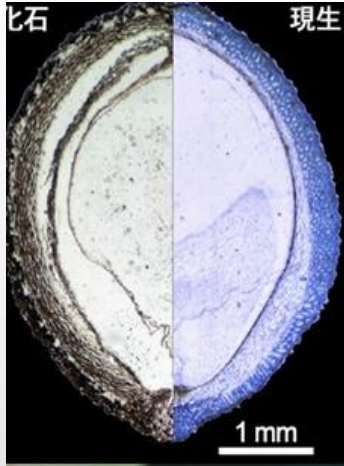
裸子植物?



中生代の植物(後半)

被子植物の発生

被子植物の特徴: 雄蕊と雌蕊が共存する花ができました。



国立自然科学博物館HPより

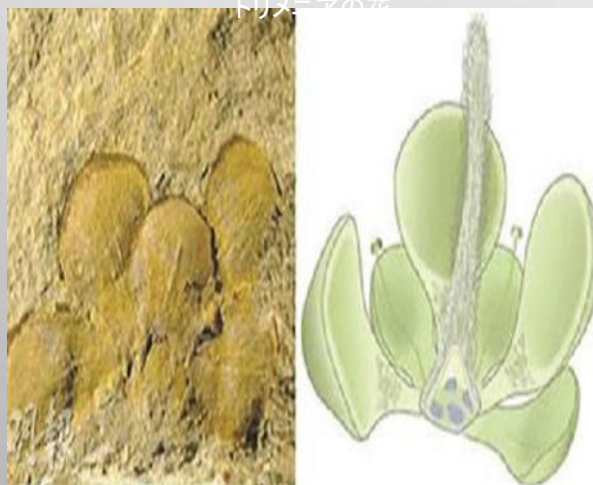
タネを作るために必要な花粉を作ることによりチョウやハチなどの昆虫に花粉を運ばせることができるようになりました。

タネを含む果実を、他の動物のエサとして提供しながら、種子を遠くへ散布することもできるようになりました。

これにより植物も昆虫、動物と共に進化し始めます。

日本最古の種子(トリメリアの仲間)北海道三笠市の約1億年前の地層から発見され、いままで南半球でしか確認できなかったが1億年前に北半球の中緯度地域に存在していたことが明らかになった。

世界最古の花

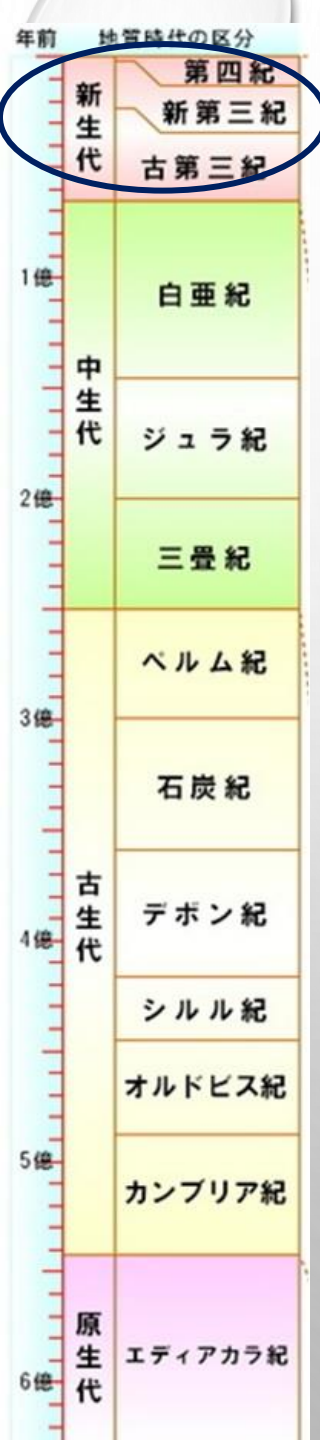


科学技術振興機構のHPより



植物発生進化学: 読む植物図鑑HPより

中国遼寧省西部で発見した、今から1億6200万年前のジュラ紀に生息していた「潘氏真花」(南京花)と名付けられた。(詳細は不明)



新生代の植物

- オルドビス紀末(O-S境界)、デボン紀末(F-F境界)、ペルム紀末(P-T境界)、三疊紀末(T-J境界)、白亜紀末(K-PG境界)の5度の大量絶滅の最後の白亜紀末の絶滅(隕石衝突説が有力)種のレベルで最大約75%の生物が絶滅しました。
- 生き残った生物の適応放散で植物では被子植物が繁栄しています。
- 生きた化石(植物)

イチョウ: 世界で最古の現生樹種の一つである。イチョウ類は地史的にはペルム紀に出現し、中生代(特にジュラ紀)まで全世界的に繁茂した。世界各地で葉の化石が発見され、日本では新第三紀漸新世の山口県の大嶺炭田からバイエラ属 BAIRA、北海道からイチョウ属の *Ginkgo adiantoides* HEER. などの化石が発見されている。しかし新生代に入ると各地で姿を消し日本でも約100万年前に絶滅した。(WIKIPEDIAより)

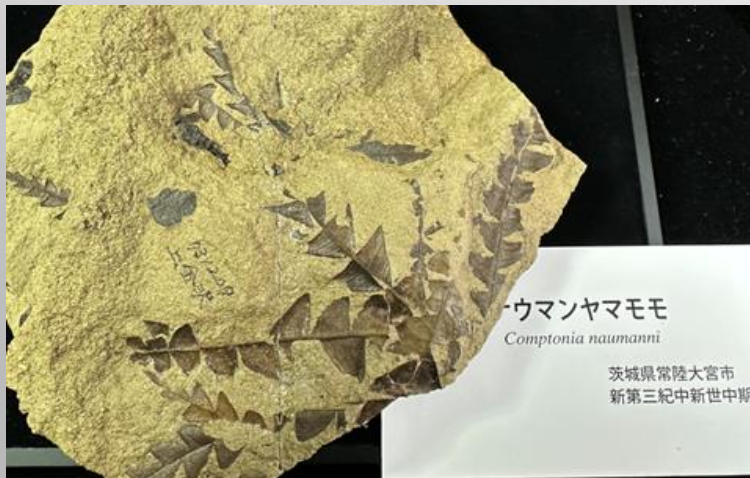
メタセコイア: 古第三紀になると、北米、グリーンランド、スピッツベルゲン島、シベリア、中国、日本などヨーロッパを除く北半球の北極圏から中緯度に広く分布していたことが示されている。やがて新第三紀になると寒冷化によって北極圏では見られなくなり、さらに鮮新世までには世界各地で姿を消した。鮮新世後期から前期更新世になると中央アジアと日本列島のみで化石が見つかるようになるが、前期更新世後期には化石記録がなくなる。1946年中国四川省に生存することが分かりメタセコイア属の植物として発表された(WIKIPEDIAより)

ソテツ、マツバラシ、コウヤマキなども生きた化石と呼ばれている。



まとめ

- 30億年以上前にシアノバクテリアが発生した。
- 10億年以上前にシアノバクテリアを取込んだ藻類が発生し海中にて繁栄した。
- 5億年前に細胞を強化しクチクラ層を備えて乾燥にも強く成った苔類が陸上に現れた。
- 4億7000年前に維管束を備え体中に水分を行きわたらせる仕組みを持ったシダ類が現れた。
それに伴い葉が出現した。植物の3要素(根・茎・葉)が出そろい、種子が誕生した
- 1億年以上前には被子植物が出現した。
- 植物の進化は菌類(共生菌、腐敗菌など)、昆虫(ハチ、蝶、甲虫など)、爬虫類、哺乳類などもともに進化して繁栄してきた。



千葉県中央博物館より



メタセコイアの球果化石
千葉県中央博物館より

ご清聴ありがとうございました。