

花粉と胞子の化石

役に立つ化石

私たちが野外で地質を調べ 地下の資源を探索する時 研究の1手段として化石を利用することはすでに久しい間行われ現に普通に使われていることである。最近に至って物理・化学的測定法が発達し 地質時代などもある程度絶対年代数として明らかにされるようになったとはいえ 古生態学の新しい見地に立てば 化石の層位学的応用価値は依然として存在している。

たとえば地層の堆積環境 とくに堆積の場所や堆積時の古気候などを考えるには 動植物化石が利用されているし 地質未詳の場所では 化石がしばしば地質時代の決定にも役立っていることがある。しかし地層中に数多く含まれている化石の方が その研究結果を数量的に表示できるので 次第に微化石が重用される傾向にある。

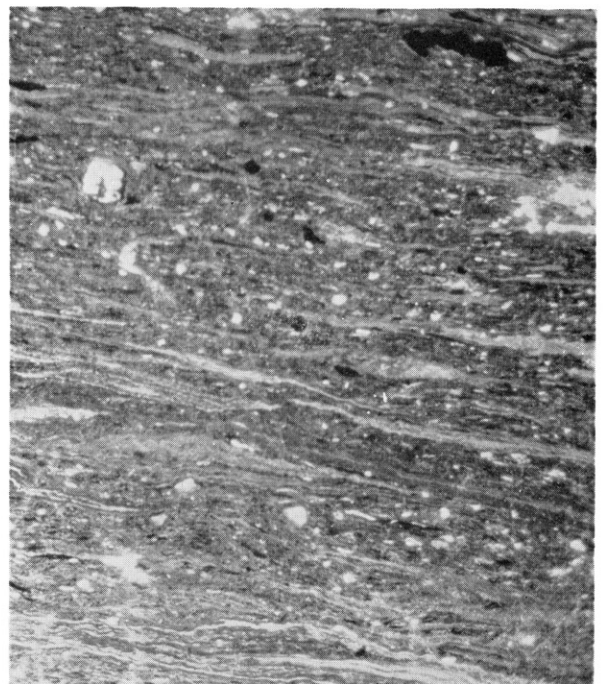
このように役に立つ化石の中に 最近加えられている花粉・胞子化石は わが国の石炭中にたくさん含まれている。これらの化石は過去の地質時代に繁茂した植物からもたらされたものであって 石炭の中ばかりでなく 水成岩全般にもかなり含まれていることが明らかとなってきた。したがって堆積岩から試料をとり その岩石中の造岩鉱物をとかすような濃硝酸や弗化水素酸などを使って処理すると その残渣から花粉・胞子化石をとり出すことができる。

花粉・胞子化石の形態

まず石炭をとかしてみると 莫大な量の花粉・胞子化石がその中に入っていることがわかる。写真1は第三

紀鮮新世のかつ炭（山形県置賜含炭地産）の薄片写真であるが その中に点々として白く見えるのが花粉化石である。この状態では化石は圧縮されてせんべいのようにつぶれているが 一度石炭を粉碎して薬品で処理すると 化石に対する圧が失われ 化石の内部に液がしみこみ球のようにふくらんでしまう。このため古第三紀（約5,000万年～8,000万年前）の化石でも容易にその形態上の特長をとらえることができる。

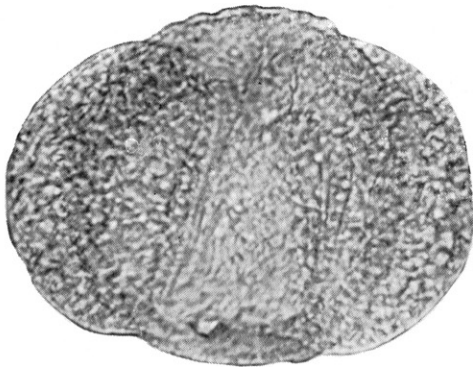
化石を顕微鏡下で観察すると 形は多種多様であるが 基本的な型を大きさ・外形・花粉管孔や溝の位置・配列などを基準として決めると 20～30 にわけることができる。その例をわが国の第三系と第四系の地層から産する化石によって調べてみよう。



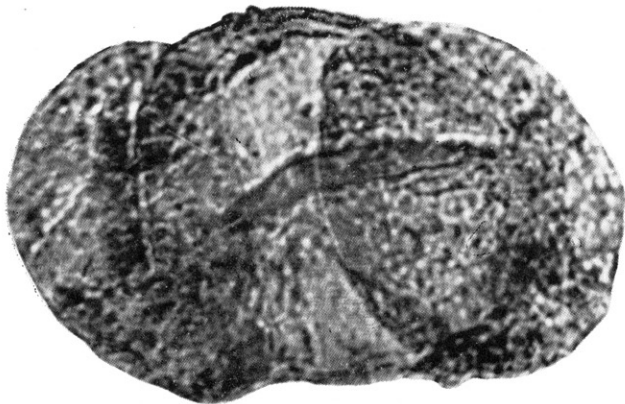
① 山形県置賜含炭地産 かつ炭 ×50
全体としてドリット質で微細植物片が多い

① 有翼型：花粉粒の主体の両側に2つの大きな気翼があり 粒の表面には顕著なしわの模様がある。大きさは100 μ 前後で針葉樹の *Pinus* (マツ)・*Abies* (モミ) などである。(写真2・3)

※ 1 μ =1ミクロン=1,000分の1ミリメートル



② マツ (*Pinus*) $\times 800$
第四系 青森県野辺地層産

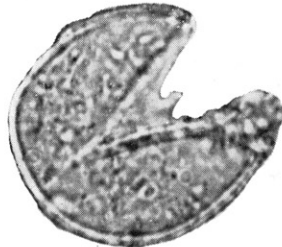


③ マツ (*Pinus*) $\times 1000$
古第三系 北海道石狩層群産

② 無孔型：花粉管孔がないかまたははっきりしないもので 主に球形を示し *Larix* (カラマツ)・*Populus* (ポプラ) などが代表的なものである。また球の周囲にひだのある *Tsuga* (ツガ) などいずれも30~80 μ 程度の大きさである。(写真4)→

③ 単孔型：球形の花粉粒に花粉管孔が1つあり、そこに小突起をそなえているものもある。 *Sequoia* (セコイア)・*Taxodium* (ヌマスギ) などがよく 粒は2つにわれやすい性質をもっている。

(写真5)



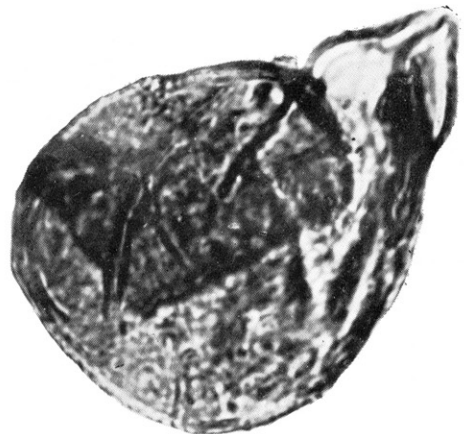
⑤ ヌマスギ (*Taxodium*)
 $\times 900$
古第三系 山口県宇部炭灰層産

④ 単溝型：粒はやや細長い楕円体をなすことが多く *Ginkgo* (イチョウ) や *Cycas* (ソテツ) などがこの型に入り 古第三紀の化石としては重要なものが多い。(写真6)

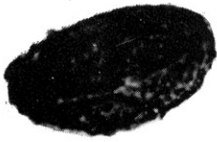
⑥ イチョウ (*Ginkgo*)
 $\times 1000$
古第三系 石狩層群産



⑤ 三溝型：粒に3つの溝がある花粉であって *Salix* (ヤナギ)・*Quercus* (コナラ)・*Ilex* (モチノキ) など双子葉植物潤葉樹類が多く 全般的に多産するものが含まれ30~50 μ の大きさがある。(写真7・8)



④ カラマツ (*Larix*) $\times 1000$
古第三系 石狩層群産



⑦ モチノキ (*Ilex*)
古第三系 石狩層群産



⑧ 三溝型花粉 ×1000
古第三系 石狩層群産

⑥ 三溝孔型：粒にある3つの溝におおの孔がある。闊葉樹類の花粉は多くこの型をしており *Fagus* (ブナ)・*Cornus* (ミズキ)・*Rhus* (ウルシ) などが有り やはり50μ前後の大きさである。

⑦ 三孔型：粒の周囲に3つの花粉管孔をもっており その孔の突出の程度・形などで区別できる。 *Myrica* (ヤマモモ)・*Betula* (カバノキ)・*Carpinus* (クマシデ) などの花粉がこの型を示す。 大きさは前の2型に比較してやや小さく30~50μである。(写真 9・10・11・12)

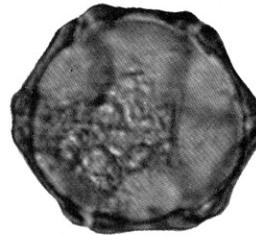
⑧ 縁孔型：粒の最大縁(赤道面)の周囲に5~6個の花粉管孔が配列しており *Alnus* (ハンノキ)・*Pterocarya* (サハグルミ)・*Zelkova* (ケヤキ) などが含まれる。(写真 13・14・15)



⑬ ハンノキ (*Alnus*)
×900
古第三系 釧路炭田
浦幌層群産



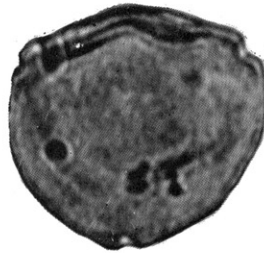
⑭ サハグルミ (*Pterocarya*)
×1,000
古第三系 石狩層群産



⑮ サハグルミ (*Pterocarya*)
×1,000
第四系 青森県野辺地層産



⑨ カバノキ (*Betula*)
×1,000
第四系 野辺地層



⑩ シ デ (*Carpinus*)
×1,000
古第三系 石狩層群産

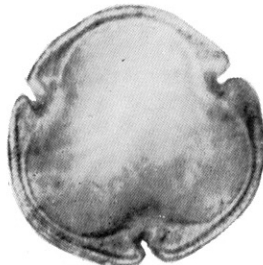
⑨ 多孔型：粒の全面または半球上に花粉管孔が多数散在しており *Juglans* (クルミ)・*Liquidambar* (フウ) などが含まれる。(写真 16)



⑯ クルミ (*Juglans*)
×1,000
第四系 野辺地層産



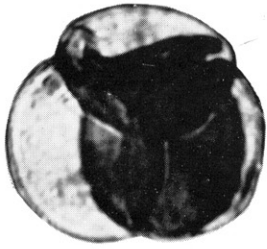
⑪ *Carya* ×1,000
古第三系 石狩層群産



⑫ シナノキ (*Tilia*)
×1,000
第四系 青森県野辺地層産

以上は花粉型中の基本的なものであるが わが国の第四系の中からはさらに複雑な型のももでてくる。

⑩ 4集粒型：第三系および第四系中にかなり多く見られるものであって 粒が常に4個たがい付着した形ででてくる。 大部分は *Ericaceae* (シャクナゲ科) の植物であるが 単子葉の植物の花粉にもこの形を呈するものがある。(写真 17)

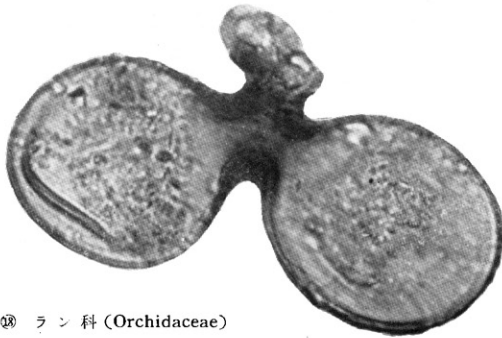


⑩ ガマ (Typha)
× 1,000
古第三系 石狩層群産

⑪ 有柄型：2個または数個の花粉が柄によってたがいに付着しているものである。

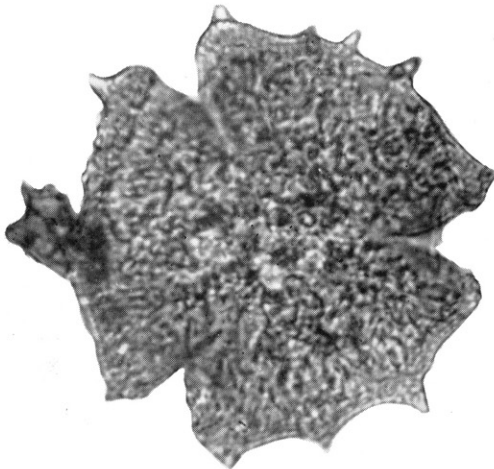
これには Orchidaceae (ラン科) の植物が多い。

(写真 18)



⑫ ラン科 (Orchidaceae)
× 1,000
第四系 野辺地層産

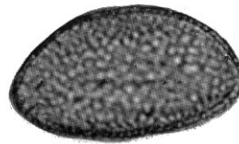
また粒の表面に色々の模様や突起があるが Compositae (キク科) のものではとくに棘が著しい。これは虫媒花であるから花粉が虫によって運ばれやすい形となっているわけである。(写真 19)



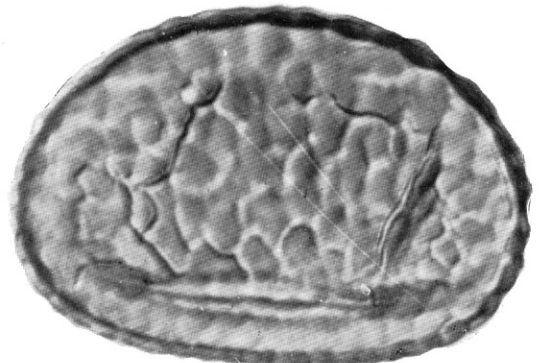
⑬ キク科 (Compositae)
× 1,000
第四系 野辺地層産

以上は顕花植物の花粉であるが 隠花植物の羊歯類その他の胞子も多く見いだされる。これらのうちから代表的なものをあげると次のようである。

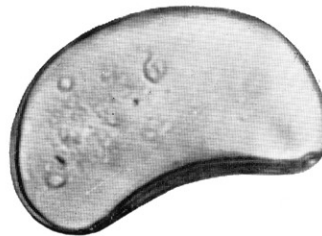
⑭ 扁豆型：粒は長楕円形で両端はやや屈曲し扁豆状となり 表面の膜は模様のあるものや平滑のものなどがある。 Polypodiaceae (ウラボシ科) の多くのものが入る。(写真 20・21・22)



⑮ ウラボシ科 (Polypodiaceae)
× 1,000
第四系 野辺地層産



⑯ ウラボシ科 (Polypodiaceae)
× 1,000
第四系 野辺地層産



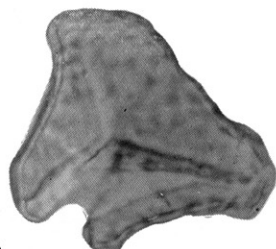
⑰ ウラボシ科 (Polypodiaceae)
× 1,000
第四系 野辺地層産

⑱ 三角型：三稜石のように粒の中央から3方に放射状の条がでているもので 表面の外膜にも種々の模様がある。大きさは50μ程度のものが多い。

(写真 23・24)

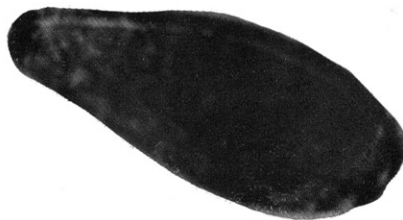


㉓ オシダ (*Dryopteris*)
× 1,000
第四系 野辺地層産

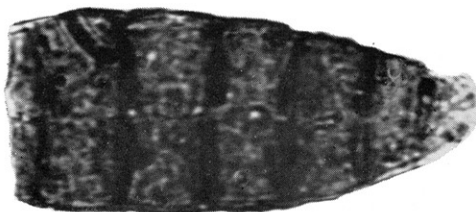


㉔ ヒカゲノカズラ (*Lycopodium*)
× 1,000
第四系 野辺地層産

⑬ 大きな粒の主部が隔壁によって数室に仕切られているもの (写真29・30)



㉑ 菌類孢子
× 1,000
古第三系 石狩層群産



㉒ 菌類孢子 × 900 古第三系 石狩層群産

菌類の孢子もまた石炭中によく見られるもので 形態上8分類されている。

⑭ 粒は1個で丸く球型を呈するもの (写真25・26)



㉕ 菌類孢子 × 900
古第三系 石狩層群産



㉖ 菌類孢子 × 900
古第三系 石狩層群産

⑮ 2個結合しているもの (写真27・28)



㉗ 菌類孢子 × 1,000
古第三系 石狩層群産



㉘ 菌類孢子 × 100
古第三系 石狩層群産

このような多種多様な花粉・孢子化石は薄片で見ると淡黄色を呈している。石炭中に何故これらの化石だけがよく保存されているかという花粉・孢子の外膜はポレニンといわれる蛋白質物質からなっており風化や腐蝕にきわめて強いからである。

花粉化石から考えられる事柄

前掲の多くの写真で示したような花粉型について考えてみると 翼のある花粉は遠くに飛びその分布も一様性がある。一方4集粒などは遠くに飛ばず 棘のある花粉なども局地的な分布を示している。膜のうすい単子葉植物の花粉は軽くて水に浮かぶ性質があり 菌類の孢子は厚膜で耐腐蝕性があり集中的に産する。

このような花粉の諸性質を考察し堆積層中から産する化石の出方を見ると その層の堆積時の植生がいろいろの面からわかる。また各地層中に含まれる花粉群の区別から試錐コア中の層位の決定などに用いられている例も多い。

また花粉化石の物理的性質(光学性・蛍光の程度)を研究することも 将来性のある問題として取り上げられつつある。その性質の差が地質時代の新旧に関連していることも外国(ソ連)の研究によって知られている。

(燃料部 石炭課)