

論 説

日本花粉学会・日仏生物学会 主催

特 別 講 演*

東京・日仏会館 1975・X・24

京都・日仏学館 1975・X・29

フランス花粉学会会長 モンペリエ大学教授

マドレーヌ・バン・カンポ博士**

サハラ砂漠の花粉分析*

Les analyse polliniques au Sahara*

Mme. M. Van CAMPO**

サハラ砂漠北西の Beni-Abbes (ベニアベス) 地域における現生花粉の堆積

堆積孢子花粉は、Guir (ギール) 河岸台地であるベニアベスのシュロ林の西7Kの観測地点において捕集器により、1969年10月15日以来、定期的に捕集した。大気流により運ばれた花粉胞子は垂直なフィルターにより採集した。それは吸水性ガーゼ8枚にシリコンオイルを塗り粘膜性をもたせ落下する花粉類を捕えた。1単位として表面積400cm²のフィルターを地上1mの支持台に7日間放置した。

夫々のフィルターから花粉類を取り出すため、硅質沈積物を取り出すのと同じ方法で、化学処理をした。次のスライドに出す結果は1969年11月から

1970年10月までの1年間のデータで毎月1枚を示している。12枚のスライドの差をみると明らかに一部の人は興味を示す。まず土地の植生が乏しいのに採集される花粉が極めて多いこと。またその花粉の大部分は地中海沿岸山地の樹木花粉で、その土地には自生ではない。もしも東北東の主風の場合には花粉の一部は黒海地方から飛来する。例えば6月の樹木花粉は全部の25%にもなる。

またヨモギ類は非常に多量の花粉を放出する。また地中海気候の亜草原帯や冷草原帯でごく普通みられる風媒のモク科である。とくに第4紀最後のウルム永期のステップには重要な指示花粉だがサハラ砂漠には自生せず、重要ではない。ヒレアザミ亜科 Carduacées は地中海沿岸とサハラ砂漠には存在し、

* Special Conference of Palynological Society of Japan etc

** CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE Laboratoire de Palynologie
Université des Sciences et Techniques du Languedoc 34060 MONTPELLIER CEDEX FRANCE

トゲのある大形花粉である。サハラ砂漠では北から南へと漸進的に減少している。アルジェリアに近い Dayas ダヤではキク科はかなり存在する。

カヤツリグサ科の花粉は大気流により非常に遠くまで飛ぶがサハラでは多くはない。またマオウ *Ephedra* は例外的な強風による以外は遠くへは運ばれない。その独特な文様で区別しやすいが数は少ない。アカザ科・ヒユ科・ナデシコ科はいずれも散孔粒で判別しやすい。アカザ科は乾いて塩分の多い場所に多く生じ花粉も多量ある、イネ科も多くの花粉をとばすが属の決定は困難だが、タ円形は北方産イネ科で、球形は熱帯産とする。ソ連のクプリアノバ女史の30余年の研究成果からの重要な指摘は利用できなかった。

その他、時折多量だが不規則にでてくる花粉にはアブラナ科・モクセイソウ科・ハマビシ科などがある。またシダ類胞子のごく少量であった。

北緯 34° のアルジェリア Bougtoub (ブクトウ) 高原から、北緯 21° の Mali (マリ) 国境へ至る線上で、地上に落下する現生花粉分析

この実験の興味ある点は P. クールが行ったサハラ砂漠横断自動車旅行での砂ボコリ作戦である。彼は親水性ガーゼ5枚にシリコン油を塗ったフィルターを立てて自動車にとりつけた。車は道はずれて走り砂ボコリを舞い上げる。100 K ごとにフィルターを交換し、13の資料をつくった。このフィルターを化学処理すれば金属粒子や有機質は除去でき、花粉は定量的に検出できた。

またアルジェリア南方の Tanezrouft (タネズルフ) の C₆ステーションには 400 cm² フィルターを放置し、45900 粒の花粉を、C₁₅ステーション (アフリカハネガヤとヨモギのステツプの中央地点) では 160 万個の花粉がえられた。

これらの方法で集めた多量の花粉は広大な地域に存在する花粉の再落下を示すものである。その意味する内容として、(a)地中海地方からの飛来花粉として 576 粒あり、全量の 9・52%を示す。これらはサハ

ラ砂漠南限まで到着しており、21°31'N でも 286 粒 (全量の 0.96%) もあった。その内容はオリーブ・カシワ・マツ・ヒノキ・ネズなどと、ヨモギが主であった。(b)サハラ砂漠には存在しない熱帯地方の飛来花粉は 32°N のサハラ砂漠北限には達していない。30°N のベニ・アベスでは 102 粒確認されたが、これは全量の 0.26%にすぎない。(c)熱帯地方の飛来花粉として線より南では 449 粒 (1.50%) がみられた。イネ科・カヤツリグサ科・ガマ・アブラナ・ハマビシなどがこれである。

Saoura (サウラ) のワジ (水なし川) とその支流の谷と Ougarta (ウガルタ) 山脈における第 4 紀堆積物の花粉について

ワジの川底で採集した資料だけが古生態学と古気候の判断に有効であった。その資料はワジが規則的に水を流していた頃のものと思われるが、年代はまだよく分らない。花粉分析はブウシェ (1971) により行われた。その結果、200 万年前から 1 万年前までの各地層にわたり、ベニ・アベス地区は決して草の生えたサバンナ的ではなかった。またチヤドの中央部の沼泥ではイネ科 22%、カヤツリグサ 65%となっている。この結果と現在花粉データとの比較により色々なことが判明した。ベニ・アベス地区では湿度のわずかな上昇はフローラの変化ではなくて地表分布の拡大を示すだけである。イネ科は属の決定もできないが、地中海樹木花粉については調べられた。12 月の氾濫後 6 月に採集したサウラのワジの泥では樹木花粉は 3%に低下している。現在の樹木花粉の最高は 15%である。

我々の判断では樹木花粉の低下は、地中海地方での気候の悪化時期に相当すると考える。また被覆土壌の問題はあまり重要ではないらしい。オリーブとアカシアの花粉が存在するのであまり寒くはなかったと推定している。またこの出現は局部的乾燥進行時代を意味している。その理由としてヨモギが多量でてくことや、タデ科やマオウの著しい量があることなどもあげられる。

植生の被覆はかなり重要であり、イネ科がふえてヨモギ・タデが減少している。アカシアもある。いくつかの地点での調査があるが、海拔506 m、Mazzar(マーゼル)湾のAidien期(第3紀と第4紀の境、約200万年前)ではカヤツリグサ科1.30%、樹木55.65%(内訳エリカ・スズカケノキ・ハンノキ・シラカバ・イヌシデ・ハシバミ・ブナ・トネリコ・オリーブ・カシワ・マツ・ヤナギ・ハルニレ・イチイ・ケヤキ・エノキ・クルミなど)、イネ科12.60%、キク科(管状花)4.78%、マオウ3.47%、アカザ科3.04%、ナデシコ科0.86%アブラナ科とタデ科の両者で1.30%、セリ科0.43%、フトモモ科0.43%同定不可能12.60%となっている。

鮮新世のSaoura(サウラ)のワジの谷は現在の森林よりもっと湿度のたかいアトランチック期(第4紀温暖期)の森林を南までのばしており、かなり雨もあったと考えられる。

サハラ砂漠山岳地帯の花粉スペクトルについての考察

これはTassili N'Agger(タシリ・エヌ・アジュール、北方の砂岩台地)、Ahoggar(オガール、堆積山)とTibesti(チベスチ、チャド山脈)についての調査結果である。

まず注意されることは、あまり高地ではないところの鮮新世の堆積物と高地の第4紀の堆積物に樹木花粉が多いことである。そして風媒性フローラを示している。プラタナス・ヒイラギモドキの花粉が大量みられる。中層の試料からはヤドリギ科と2種のシクンシ科がみられた。熱帯性フローラは地中海山岳性落葉樹と混合して存在していた。

Natron(ナトロン)のTrow(トル)の分析ではシダが点在した熱帯性フローラであった。ハナヤスリ・イノモトソウ・1条溝胞子・ウキゴケのほか、イネ・カヤツリグサ・モミジハグマなど(以下略)。

ほとんどの胞子はエチオピアに存在し、イノモトソウ科のAnogrammaだけは大西洋沿岸に産する。

多くの樹木花粉は海拔1,200 mの Ahoggar(オ

ガール)にみられる。マロニエ(トチノキ科)は4,680年前には海拔2,000 mにもみられた。羊の群がその後くって消滅した。この木はサハラ砂漠高山地域の南限に達していた。

草の生えたサバンナの花粉スペクトルについて

22°30'Nと21°40'Nの砂ホコリの試料からは草の生えたサバンナの独占的花粉分布がみられた。それはイネ科とカヤツリグサ科である。代表的な一例はマリの一地方のTaoudeniの完新世(0—1万年前)ワジの花粉分析である。

異常なサバンナの例はコートジボアール南海岸のAbidjanの西南にある(オーブレビル1962)。それは森林地帯の中にあり、森林となりうる土質である。つまり森林の再浸蝕地帯である。ここでの花粉分析の結果は、-65 mの試料は約23,000年前、-63 mは11,900年前とされている。前者はイネ科・カヤツリグサ科と少しのシダ類であり、後者は樹木花粉が少く、マメ科・センダン科などである。前者は今よりもっと乾いた気候で、サハラ砂漠の南限は今よりもっと低かったらしい。したがって超寒時代と超乾燥時代は相応するが、温暖と高湿とは必ずしも一致しない。

マレーはチャド湖で歴史時代の湖水面を参考とした研究で16世紀頃から18世紀末までの小永河時代にチャド湖の水位は高い時代があったとしている。最近(1965—1973)のような気候の温暖化時代は、チャド湖の減水と熱帯での降雨の減少によるものらしい。その理由はモンスーン(季節風)の強化が南半球では、冬の寒さの増加に結びついていることを示している。サハラ砂漠の低気圧の引力はあまり意味がないと思はれる。

したがってモンスーンの増減は寒気団の前進または後退の変動にしたがっている。そこで最後の永河期の終り頃、北極寒気団の急後退は、北方極前線の同じ規模での後退を引おこし、同時に赤道北部のモンスーンの大拡張を助長する結果となった。

南極地方では冬の間は今よりもっと寒く、南方極

前線は亜熱帯の高気圧、とくにアフリカのモンスーンを生じるセントヘレナ高気圧を、赤道方面に強力におし出せられた。その最大のピークはおよそ6,000年前位が最適条件であったと思われる。

したがって永河時代と熱帯の湿潤時代との間には、超乾燥と超寒冷とが同時におこる最悪期を除いて、簡単な相関関係は存在しなかった。

我々は23,000年前のサバンナと、17,000年前での地中海沿岸のヨモギのウルム時代の中でこのことに気がついた。

結 論

花粉分析により砂漠性地方で興味ある結果がえられる。

そのためまず、現在の砂漠がどのような多くの花粉の作用の影響下にあるかを知る必要がある。風媒花植物の大群落は、たとえ、遠くとも花粉の主要大生産地である。熱帯北部の砂漠地帯にそれらが飛来すると、一見、「涼しい」とのニュアンスを与える。なぜならそれは特に地中海沿岸から来るからである。

熱帯や赤道地域の樹木は、わずかな花粉を飛散させるだけだが、これには特に注意し、同定せねばならない。熱帯南部ではイネ科とカヤツリグサ科が多

く出現する。

花粉分析では自生と自生でない植物花粉を区別せねばならない。その結果、その土地をカバーしている植物の正確な概念がえられる。

更新世の中層と上層、完新世の堆積花粉スペクトルは、現在よりもより乾いているか、または湿っている時代かを見るためにしか用いられない。

地中海沿岸地方周辺での、より寒く、より乾いていた時代が、サウラの低い谷の中の乾いた一時期に結びついたことと。ヨーロッパでより寒い時代はコートジボアールでより乾いた時代であったということが強調された。

サハラ砂漠の山岳地方の条件は大変に違っており、気温の低下は大気の湿度、いいかえると植物の蒸散作用の弱화를ひきおこす。他方、低地とはことなり、雨の水滴のすべてが地中にしみこむ。それゆえ、より涼しい時代は、山脈にその源を発するワジが、より規則的で、より重要な機能を発揮するのを助長した。

それゆえ、第4紀の寒冷時代は、サハラ砂漠の平地に、より乾いた川と川との間の台地と、より湿った谷をともない、現在よりもっと対照的な景観を呈したことと思はれる。

(佐渡昌子・上野実朗 訳)