

年代測定

あの手の「手」で

宇宙から文化まで

宇宙、地球、生物、そしてヒトはいつ登場し、どのようにして今の姿になってきたのか——自然の歴史が広い範囲でわかり始めています。重要な現象や出来事がいつ起きたのか、それをキチンとつかむことは基本中の基本。そのために、化学、物理、生物など、あらゆる学問の成果を動員して、工夫が凝らされています。「年代測定」をめぐる最近のトピックスを報告します。

(内村直之)

年代測定には、二つの方法がある。「時計」を見つけて測る方法と、前後関係の「物差し」をあてて知る方法だ。前者は「絶対年代」といい、誤差はあるが「〇年前」とはっきり出る。後者は「相対年代」と

いい、年数の数値は出ないが、出来事の起こった順序を間違えることはない。

最古最大の時計

宇宙の年代は、最大最古の時計である「背景放射のゆらぎ」から読む。この宇宙に満ちている電磁波の濃淡パターンだ。

一方、よく使われる便利な時計は、放射性物質が時間とともに一定の割合で壊れ続け、別の物質に変っていく「放射線変遷」だ。

「加速器で炭素14とほかの同位体(同じ元素だが互いに重さがわずかに異なるもの)をより分けるAMS法を使えば、誤差は0.5%以下」と、国立歴史民俗博物館の今村繁雄教授。AMS法による試料の測定から「弥生時代の始まりは定説より500年早い」と提唱している。

先月、ネイチャー誌に、インドネシア・フロレス島の発見が報告された小さなヒト「ホモ・フロレンシエンシス」は、化石の保存状態が非常に良かった。このため化石骨そのものから炭素を取り出すことができ、AMS法で約1万8000年前の骨とわかった。

「その結果、分子雲の収縮は約45億6700万年前に始まり、約45億5千万年前には今のような惑星ができた」と、上から4ケタの精度でわかったんです」と、研究グループの東京工業大学の根本尚義・助教は説明する。

長短組み合わせ

放射性物質のうち、半減期の長いもの、短いものを

ムと通って溶けずに残り、石のひとかけから百種以上の化石が得られる。代表的な化石であり、過去4億4千万年の間を、数百万年の幅で識別できる。

いろいろな方法で読む

ヒトの化石があった地層の岩石の種類、年代の古さなどに応じ、いろいろな方法を使う。



インドネシアで発見された約1万8千年前のヒトの化石(ネイチャー誌提供)

この化石の調査から、日本列島で古生代とされていた地層のなかに中生代のものであるとわかり、プレートテクトニクスによる列島のでき方の証拠になった。

土器の焦げから読む

炭素14の壊変の進み具合を測る。土器についた焦げなどから炭素の試料を採取し、加速器質量分析(AMS)法で割り出す。過去1万4千年にわたる年代について、誤差数十年という精密さ。



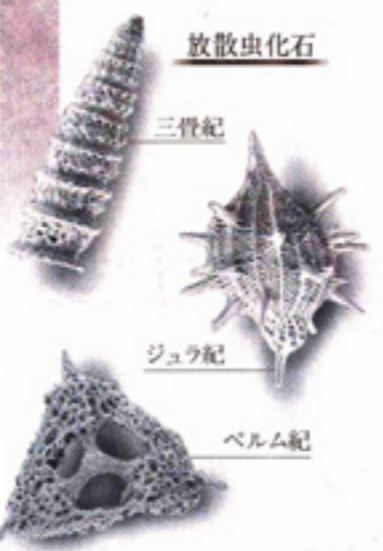
土器からの採取

弥生時代の開始は「500年早かった」とする新説の根拠となった土器



化石から読む

海のプランクトンで、0.1μmにも満たない放射線による変質の進み具合で測り、地球誕生にいたる歴史がわかってきた。



放射線化石

三疊紀

ジュラ紀

ベルム紀

化石が「目盛り」に

広範囲に使える地磁気

「物差し」の代表は地層であり、その「目盛り」は主に化石と地磁気だ。

地層の各層には、それが形成されたときに栄えた生物の化石が含まれる。中生代ジュラ紀といった「地質年代」は、化石の変遷にもとづいて区切られた。ジュラ紀の5400万年間は、アンモナイトの種類分けで更に70以上に区分できる。

微生物の大貢献

「もっと古くから長期間生息し、種類も個体数も多い小さな生物の化石」

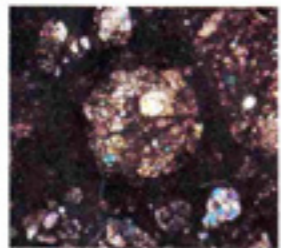
「火山灰があれば放射線測定で測られますが、無ければ古地磁気法しかない、という場所は少なくない」と神戸大の兵頭政幸教授。

このように、年代測定の「道具」はそろって来たが、お茶の水女子大の松浦秀治教授は、「立派な科学誌に載った研究でも、測定した試料が疑問な場合がある。いい試料、これが一番大事」と強調する。

「道員」はそろって来たが、お茶の水女子大の松浦秀治教授は、「立派な科学誌に載った研究でも、測定した試料が疑問な場合がある。いい試料、これが一番大事」と強調する。

最古の隕石から読む

地球など惑星の材料となった物質は、コンドライトという隕石の中に残る。材料の年齢を、ウランや、より消滅しやすいアルミなどの放射性同位体の壊変の進み具合で測り、地球誕生にいたる歴史がわかってきた。



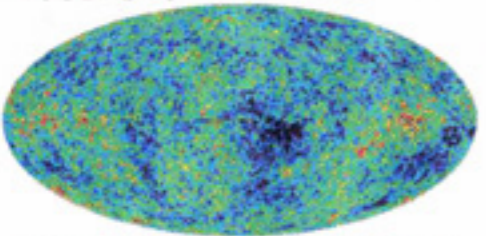
南極で発見された最古の隕石(コンドライト、球形の直径は約1cm)

宇宙の「ゆらぎ」から読む

宇宙誕生の様子は、宇宙を満たす電磁波「背景放射」に記録されている。米国の衛星「WMAP」がこれを詳しく見た。方向によって放射の様子が不均一であること=「ゆらぎ」から、宇宙に存在する物質の量などがわかり、そこから宇宙の年齢が求まる。



宇宙の背景放射。色の違いで電磁波のゆらぎがわかる



(写真ともにNASA/WMAP Science Team)

ご意見、ご感想をお寄せ下さい。住所、氏名、年齢、職業を明記して、〒104-8001 朝日新聞科学医療部 ウィークエンド科学編集部へ。ファックスは03-5540-7220、電子メールはsciencemag@asahi.com