

# OLYMPUS TECHNO ZONE

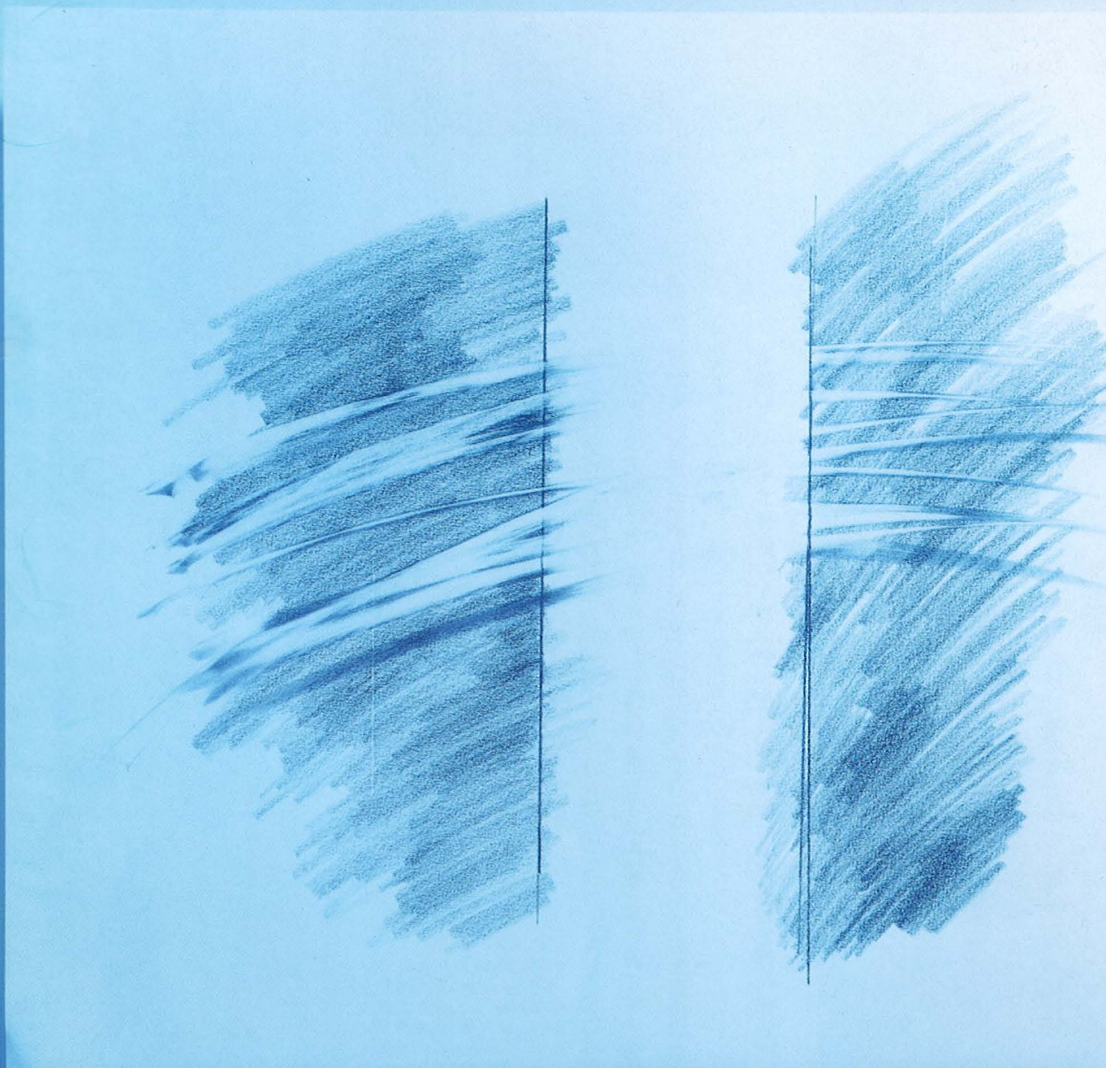
オリンパステクノゾーン '96-6

## Vol.30

▼ハイテクレポート

インラインで活躍する  
大型液晶基板外觀検査装置・自動線幅測定器

新素材・液晶基板の生産を支える、  
工場生産ラインの製品検査装置を開発。



人から発想します。オリンパス

**OLYMPUS®**

# 「縞々学」の観点で読み解くと、地球は活気あふれる物語の舞台です。



## 川上 紳

▼かわかみ・しんいち▲1956年、長野県生まれ。  
活火山の浅間山に見る軽井沢生まれ育った。  
名古屋大学理学部卒業、同大学院理学研究科地球科学専攻修了。  
院生当時に名古屋大学の地球科学教室の熱気あふれる意気込みに、  
惑星科学、大気・海洋科学、天文学、生命の起源や進化に関心を広げる。  
また「木星の衛星イオに硫黄細菌がいる」との説を主張し、研究を続行中。  
「地球科学教室」の活気の中から「縞々学」が生まれ、1995年研究の骨子をまとめた  
「縞々学」(東京大学出版会)を著す。現在、岐阜大学教育学部助教授、理学博士。

地球に記されたあらゆる縞から、  
地球を読み解こうと「縞々学」が提唱された。

「縞々学」。地球の新しい見方を探ろう、そのために地球に記録されたあらゆる縞に注目してみてはどうか。既存の学問分野にとらわれることなく、もっと奔放な、自在な発想のために。地層や岩石、あるいは珊瑚や樹木には、それぞれの縞模様が刻まれています。これらの縞から地球の歴史が読み解けるのではないか。そのことを少し洒落て「縞々学」と言ってみただけです。

具体的には、アルヴァレスというコロンビア大学の地質学者が、1960年代に一枚の粘土層の研究から恐竜の絶滅説を提唱したことがきっかけとなっています。アルヴァレスのグループというのは、いろんな分野の研究者によって構成されていて、時に一つのテーマのもとに集まって議論するのだという。そこから新たな恐竜絶滅説が、研究の成果としてまとまった。この話にインパクトを受けたのが、当時、名古屋大学の理学部助教授であった熊澤峰夫先生でした。

当時の名古屋大学には「地球科学教室」という場がありました。他の大学では、たとえば地質学とか地球物理学とか海洋学などというように、一つの分野(同じ地球科学)のことであるにもかかわらず、手法や研究対象によってバラバラに研究所とか学部に分散している。それぞれの交流もほとんどないような状態です。ところが名古屋大学では、地球物理学的手法と地質学的手法を融合することにより、新しい地球観を生みだそうと「地球科学教室」が設けられていた。そこには、1960年代から「地球システム科学」と

か「シームレス(縫い目なしの)地球科学」を提唱してきた島津康男先生の考え方などの影響が強くありました。地球には境界がない。ところが人間が設定した学問分野には境界があって壁がある。その壁を乗り越えて推進するのが地球研究の神髄ではないのかという、そんな考えをそれぞれにいただいていたのだと思います。

島津先生はコンピュータで地球の現象をシミュレートする。岩石の物性や地球の深部の鉱物を研究してきた熊澤先生は、これからの地球科学にとって、地層が非常に重要視されるだろうという考えを漠然といただいていた。そこにアルヴァレスとの出会いがあった。地層から地球という惑星の衝突イベントまで切り込める、この観点こそ21世紀に向かって盛んに研究される分野になるにちがいない。そんな勘がはたらいて始まったのが縞々学だったといえるでしょう。

地球環境問題も浮上して、  
「全地球史解説」プロジェクトの展開へ。

僕がこの名古屋大学の院生だった80年代初め、「地球科学教室」には、いつもいろんな人が集まってきて、研究会を開くようになりました。議論の中からつきつきとアイデアが生まれ、調査や実験の計画をしたり文献の当たりをつけた。個別の研究者が個別の研究室にこもってするのはちがったダイナミズムがありました。もっとフレッシュで刺激的な研究ができそうな、そんな気分でした。

そのうちに、熊澤先生が東京大学に移ったり、名古屋大学「地球科学教室」の出身者たちがいろんな所に散らばった。しばらくは密な交流は途絶えたものの80年代の終わり、たまたま地球環境問題がクローズアップされ、地球温暖化などの原因が問われる。それが人間によるものなのかどうかをモニターするには、人の影響が現われる前の地球の状態がわからなければならない。地球の過去の歴史を知るといふ研究が、こうして社会的にも注目をあびるようになってきて、それはまさに縞々学の観点と重なっていたわけでした。こうして縞々学は、時代にもうまく乗り合わせた。

縞々学が語られる場合は、いわゆるサロンです。数学、生物、物理の人たちも交えて話そう、そんな雰囲気ですから、出入りも自由だし事務局なんてもありません。そうこうするうちに、文部省の科学研究費補助金の重点領域研究に、「全地球史解説」というプロジェクトが採択された。この計画は、縞々学研究会のメンバーが中心になって作成したものです。この計画では太古代までさかのぼって地層の縞を確保・記載し、地球のダイナミクスを解読することが重要



●子供の頃、浅間山に近い河原で拾った石。  
中心部の黒っぽい所は火山の石、安山岩だが、  
その上に鉄分の多い水が流れていて、  
徐々に縞状に重なったものと思われる。  
もしかすると年輪のように  
1年ずつ記された縞なのかもしれない。

課題の一つとなっています。縞々学を提唱するわれわれは、研究費を得て予想以上の展開となったわけです。

6億年前の地球の出来事が、

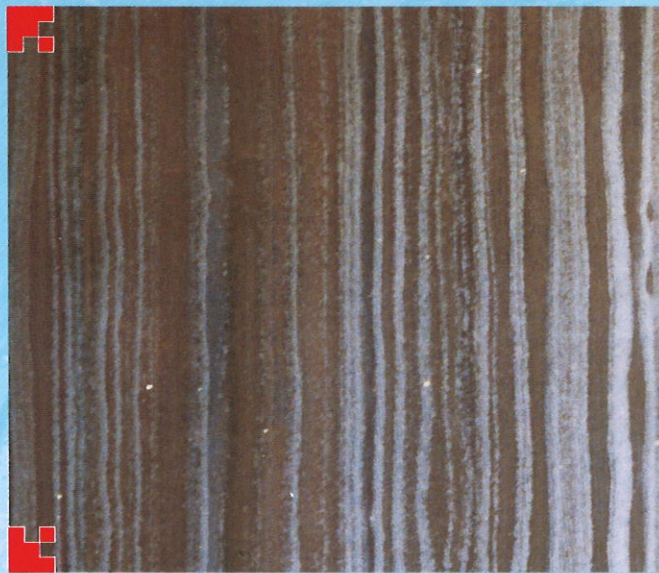
今にその痕跡をとどめているとしたら……。

「地球の歴史」というのは、この宇宙における一回きりの出来事です。かなり古い時代のこととは断片的にわかっているが、それらをもう一度いろんな視点から深くとらえなおしてみると、もっと面白いことがわかってきます。

たとえば、多細胞生物が地球史の6億年くらい前に出現している。そこで動物の腸内細菌というバクテリアの系統を調べてみると、やはり6億年くらい前に分化したという系統樹に出会う。すると多細胞生物と腸内細菌の出現は同時だったのかもしれないという推測がはたらく。

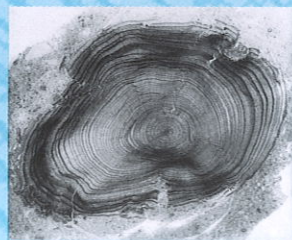
地球史とはまったく関係のないものだと決めつけていたものが、ひょっとすると深い関係にあるのかもしれないと思えてくる。それで「最近では、バクテリアに感染している菌」なんて言われているのですが、ハロバクテリア(好塩細菌)

の話など非常に興味深いもので、こだわらざる得ないのです。ハロバクテリアは塩田などにたくさんいて、塩田の赤っぽい所は、ハロバクテリアのタンパク質の色だという。それなら4、5億年前にたまった岩塩の中に閉じ込められたままのバクテリアがいるかもしれない。そこで古い時代の岩石試料からハロバクテリアを捜し出し、生きているバクテリアと比べてみようとする。こんなふうには思わぬ方向に展開していく。まさに縞々学の醍醐味です。そこから何かが発見できれば、その意味をどう読みこんでいくか。またいろんな分野の知恵が寄り集まって読み解かれていきます。「縞々学」と言いだして良かったと思う点は、今までとても地味に思われていたこと、地層とか化石などの研究が、一般の人にもなんとなく身近なこととして受け止められるようになってきたことです。こうした傾向を継続させるためにも、ジャンルを越えた議論の場であることを特色としつつも、いろんな情報をいったん自分の頭のなかで再構成していくことが大事だと思っています。「縞々学」と題した一冊の本も、そんな考えからまとめたものです。今はこの本に対する予想外の反応の大きさに驚いています。



●縞状鉄鉱。25億年前のものと考えられる。金属的に見える部分が鉄がたまった所、赤っぽい部分が岩石でありシリカが多い。なにより意味ありげに縞を作っている。

## 地球の歴史はこの宇宙の 一回きりの出来事です。



●珪化木の薄片写真(熊谷博之提供) 地中に埋もれた樹木が珪酸(シリカ)と置き換わって石化したものの。岩石用のカッターで切ってみると、きれいに昔の樹木の年輪が見えてきた。

惑星科学の研究対象を「地球」にすると、  
またもや縞々学のおとこの深さを実感する。

僕自身はもともと「惑星科学」を専門としていました。大学の卒業研究では、木星の衛星「イオ」にどうして火山活動があるのかを研究対象としていた。イオは地球の月と同じくらいの大きさです。しかし月は、ほとんど死んでいて火山活動などない。地球の月と、木星の近くを旋回しているイオとの違いを、潮汐力によって説明しようと思いました。しかし、木星や土星の衛星を研究していこうとしても、あまりデータがない。探査機が近くまで行って撮った写真とか、地球からの観測データや天体力学的性質についての資料くらいのもの。この限られた観測資料から、衛星の歴史を調べるにはどうすればいいのか。こう考える時、僕にとってもやはりアルヴァレスの観点は刺激的に感じられました。天体衝突の研究から地球の恐竜絶滅まで、一環して考えてしまう、その飛躍が面白いと思いました。僕の視点も木星の衛星ではなく、地球という天体に向けたらどうなのか。惑星という天体としての地球をどうとらえるのか。その歴史は、古い時代の出来事は？ すると岩石や地層に記録されていることが重要になってきて、このテーマに縞々

学はうってつけだったのです。

地球という舞台で何が起きてきたのか。

「生命と地球の共進化」を追究する。

今、自分も含めて、生物と化石の関係がどうなっているのかに関心をもつ人がひじょうに多くいます。昨年の夏にこのテーマにより研究会を開いたのですが、その後も「生命と地球の共進化」というかたちで相次いで研究会が開かれ、広がりをみせています。今年の夏はカナダにストロマトライト(縞状構造をもつ石灰岩の塊)を採集しに行きます。1960年代に微生物の活動によってできたストロマトライトが発見されて以来、すっかり注目の的になっている岩石です。

微生物の分野にはインパクトを感じる研究者がいて、よい研究仲間ができています。地球史年表上で生物を考える。そういう雰囲気が出てきたところです。

地球は生物たちの舞台。そこで生物はこの6億年をどのよう生きてきたのか。舞台があつてはじめてシナリオも書かれたはずで。