



写真2-2 黄鉄鉱化した珪藻
の電子顕微鏡写真
(バーは50ミクロン)

クトンの方は、お皿を2枚重ねたようなもの(Gephyrocapsa)と、円盤状のもの(Cyclococcolith Leptoporus)とがあった。これらはココリスと呼ばれている。

この黒色化した珪藻の色々な部分に電子線をあてて、どんな元素が含まれるか調べてみると、どんな部分もみな鉄と硫黄だけだった。蜂の巣のような六角柱の壁の部分にも、試料台を傾けて電子線をあててみたが、やはり鉄と硫黄だけである。これは、殻がすべて鉄と硫黄で置き代わった、まさしくサイボーグ生物である。標準試料を用いて電子線をあてて出てくる蛍光X線で元素組成を定量すると、鉄と硫黄の比が1:2に近い。これは黄鉄鉱 FeS_2 ではないか！

珪藻の黄鉄鉱化

黄鉄鉱というのは、金属鉱山でよくみられる鉱石の一種で、明るい金色に光り輝くサイコロ状の結晶として知られている。一般的には、温泉水のような地下の熱い水(熱水という)に溶けていた鉄と硫黄が、還元的な環境で沈澱してできると考えられている。海底堆積物中にも還元的な環境では、黄鉄鉱は普遍的に存在することが知られているが、その生成機構は不明な点が多い。1つの説では、間隙水中に溶けていた硫酸根 SO_4^{2-} が硫酸還元細菌の作用で S^{2-} などに還元され、 H_2S のガス(硫

化水素ガス、黄色い硫黄などのある火山や温泉の悪臭の原因)を発生したりし、これが2価の鉄イオン Fe^{2+} と反応して FeS_2 を生じるといふものである。海底堆積物中の黄鉄鉱は、黒い木イチゴ状の集合体であることが多く、硫酸還元細菌の存在する環境に多く見られることから、海底堆積物中の黄鉄鉱の多くは生物の作用が関係していると考えられている。

しかし、それにしても、私の見た珪藻の黄鉄鉱化は、どのようにして説明したらよいのだろうか？ 確かに、海底堆積物のこの深さの部分には硫酸還元細菌がいたことが、海洋底下処分国際プロジェクトと一緒に参加したイタリアの微生物学者イッソ博士らによって確かめられている。しかし、他の深さにも硫酸還元細菌はおり、黄鉄鉱がない場合もある。それに、私の試料でも、完全に黄鉄鉱化した珪藻と全く黄鉄鉱化していない珪藻とが共存している。しかし、この研究をしていた当時は、何か珪藻の体内にある還元性物質(例えば炭水化物や酸化還元酵素のようなもの)が、珪藻の死後分解される途中で硫黄の還元に参加して黄鉄鉱を生成し、これら生体活性物質の分解されやすさなどのわずかな違いでこのようなことが起きると考えるのが精一杯だった。これについては、現在も研究を続けているが、それについては後でまた触れよう。

黄鉄鉱化した珪藻による 放射性物質の吸着？

さて、この深海堆積物中での拡散実験において、黒色斑点部での遅延が観察されたが、これは堆積物により放射性物質が吸着されたからだろうか？ これを確かめるために、この放射性トレーサ(テクネチウム ^{95m}Tc の陰イオン TcO_4^-)を堆積物を構成する様々な粒子(黄鉄鉱も含む)の粉で吸着する実験をやってみたが、何も起きなかった。テクネチウムは還元されると TcO_2 のような形の難溶性物質として沈澱することが知られている。したがって、テクネチウムは拡散実験の間に還元され沈澱した可能性がある。その還元剤として考えられるのは、やはり海底堆積物中で黄鉄鉱を生じた時の還元性物質と考えざるを得ない。その犯人探しにはまだ成功していないが、珪藻の死後も安定に活性を保っている酸化還元酵素のような還元性物質の働きによる局所的還元環境でテクネチウムが固定された可能性がある。