

体内に出入りする化学物質の放射性同位元素の追跡結果の意味すること

1 体内の原子の入れ替わり

ガイ・マーチ「生命の7つの謎」(白揚社、1986年、九工大図書館蔵書記号 = 461.1,M-2) pp.18-21;

では、肉体は何から作られているのであろうか。いかなる瞬間でもそれは世界から作られている。なぜなら、諸君と諸君をとりまく外界との間には、固定した境界はないからである。…私は肉体の物理的境界を定めようとしたが、実際にはそれはできないことを認めるようになった。

…諸君は自分の一回の呼吸で、平均約 10^{10} 個の原子を取り込んでいることをご存知であろうか。

…空気がわれわれの体を数分で吹き抜け、雨水が1 - 2日で通りぬけるのに対して、骨のような固体部分はもっとゆっくりと交換する。数年前、骨折から回復したときに気づいたのであるが、骨が更新されるのに2ヶ月を要した。神経細胞はもっとゆっくりした代謝で、骨よりはたしかに時間がかかる。とはいえ、われわれの体を作っている物質のすべては1年以内で交代する。事実、それらは、新しい生きた原形質が遠慮勝ちに交代する間に、排出され、散髪され、爪を切られ、あるいは洗われ、蒸発させられ、脱皮させられている。

このような話を補強するために、私はオークリッジ原子研究センター、ポール・C・エオバソウルド博士の報告に注目したい。彼は体内に出入りする多くの化学物質の放射性同位元素を追跡し、平均的な人間ではその人体を構成する 10^{28} 個の原子の98%ほどが1年間で置き換わることを確信し、「骨はまったく動的なものであり、その結晶は絶えず破れたり作られたりしている」と明言した。胃の内面は5日ごとに置き換わり、皮膚のかすや涙は約1ヶ月で完全に再処理され、6週間ごとに新しい肝臓が手に入る。末端ニューロン、硬いコラーゲンからなる腱、もっとも頑固なヘモグロビン中の鉄原子、これらはすべて交代を快く思わないたちで、交代するまでに数年を要するであろう。しかし、こうした抵抗にもある限度があるに違いない。私の友人ジョン・ホプキンス大学の化学教授ドナルド・ハッチ・アンドリュースはこの問題を長く考察し、約5年間で置き換わるとした。それ以後、人々は自分の肉体が最後の原子まで完全に新しくなると考えるようになった。

このように仮定すると、それでは肉体というのは本当に何から成り立つのであろうか、という疑問が生まれる。100年も続くかもしれない意識や記憶の連続性は、どこに存在するのであろうか。

2 脳の中の原子の入れ替わり

ファインマン「困りますファインマンさん」(岩波書店、1988年)
p.309:

例えば科学の記事を読んでいて「ねずみの大脳放射性リンの量は2週間で半減する」という文章にぶつかったとしましょう。さて読んでみたが、いったいこの文は何を言わんとしているのでしょうか？ それは現在ねずみそして私の、また皆さんの脳の中にあるリンは、2週間前のリンとは異なっているという意味です。言い換えれば脳の中の原子は絶えず入れ換わっていくもので、前にあった原子はなくなってしまうのだということです。

ではいったい私たちの心、すなわちこの意識をもった原子とはいったい何なのか？それは先週食べた食物の原子なのです。そして驚くべきことに、この原子どもはもうとっくに入れ換わってしまっているというのに、1年前に私の頭の中で起こっていたことをちゃんと思いだせるのです。

人の個性と呼ばれるものは、単にその原子のパターン、そしてそのダンスに過ぎませんが、それは取りも直さず頭の中の原子が、新しいのに入れ換わるのにどれだけの時間がかかるかということです。原子は私の頭の中に入ってきて、ひとしきりダンスをやり、そしてまた出て行きます。入れ換わった原子は必ず新しい原子だということに、昨日のダンスがどんなダンスであったのかちゃんと覚えていて、まったく同じ踊り方をするのです。

”原子の宇宙，宇宙の中の原子”（引用者による仮題名）

ファインマン「困ります，ファインマンさん」
（岩波書店，1987年，pp.305-308）

波がうちよせてくる
膨大な数の分子が
互いに何億万と離れて
勝手に存在しているというのに
それが一斉に白く泡立つ波をつくる
それを眺める眼すら

存在しなかった遥かな昔から
何億もの年を重ね
今も変わりなく
波濤は岸を打ちつづける

ひとかえらの生命もない
死んだ惑星の上で
誰のため 何のため
波は打ち寄せてくるのか？

エネルギーにさいなまれ
太陽に滅ぼし尽くされ
宇宙に放たれる
そのたったひとかけらが
海をとどろかす

海底深く
分子はすべて互いのパターンを繰り返す
新しく複雑なものが生まれるまで

こうして生まれたものはまた
自らとそっくり同じものを
作っていく
そしてまた新しい踊りがはじまるのだ

その大きさ複雑さを増しながら
生命あるもの すなわち

原子のかたまり
DNA タンパク質は
たぐいなく
複雑微妙なパターンを踊り続ける

ゆりかごを離れ
こうして今 乾いた土地に佇む私は
意識ある原子
好奇の眼をもった物質だ

思惟することの驚異に打たれ
私は海辺に立ちつくす
その私は
原子の宇宙
宇宙の中の原子