

以下の文章は、ルイ・パスツールという科学者が19世紀におこなった、「生命の自然発生説の否定」という業績について、その経緯も含めて述べたものである。文章を読んで、後の各問に答えなさい。\*の語句については、後に注がある。

かつては、生命は自然に発生すると考えられていました。その考え方は、アリストテレスにまでさかのぼることができます。母親から直接生まれる動物もあれば、草の露や海底の泥から生まれる生物もあるとして、このような自然に発生するという考え方は、ヨーロッパにおいて長く信じられてきました。実際、腐った肉などには、あるときウジが湧き、やがてハエになったりします。これを見ていると確かに自然にウジが生まれてきたようにも見えます。

それを直接<証明>したのが、17世紀のファン・ヘルモントという人の<実験>でした。(中略)その実験というのは、汚れたシャツに油と牛乳を垂らし、壺に入れて倉庫に放置すると、そこにハツカネズミが<自然発生>したというのです。なるほど、起こりそうなことです。笑ってしまいますが、当時はこれで人々が納得したようです。しかし、これが科学的に正しくないことは述べるまでもありません。

それを<科学的に>否定したのは、フランチェスコ・レディという外科医でした。彼は瓶の中に魚を入れ、一方の瓶は蓋をせず、もう一方の瓶は布で覆って蓋をしました。それを放置すると、蓋をしていなかった瓶にはウジが湧いたのですが、蓋をしたほうには湧かなかった。ウジは魚にハエがたかることによって生まれるのだと結論したのです。この実験は、<対照>をとることがサイエンスにとっていかに大切かを直截に語ってくれます。2つの異なった条件で実験し、それを比較する。布で蓋をするものと、しないものとを比較し、蓋をしたものではウジは湧かなかった。だから、ウジのものは魚にハエが卵を産みつけることによって起こると結論づけたのです。現在の科学でも、<対照>をとってそれと比較するというのは、実験科学の根本にある概念ですが、学生たちの実験を見ていると、この<対照>のとり方で大きな差が生まれるように思います。うまく<対照>をとれるということは、実験のデザインが優れているということで、自然への問いかけ方がうまいということでもあります。実験科学ではほとんどの場合、たった一つだけ条件を変え、その結果を比較することで、その一つの条件の変化の効果を測定します。<対照>のとり方がきちんと詰められていないと、いつまでたっても正しい答えにたどり着けません。実験結果から、一つの結論を導き出せないということになってしまいます。

ともあれ、これで生命が自然に発生するということは否定されたかに思われたのですが、この頃、顕微鏡が発明されるとウジよりももっと小さな微生物が生命として認められるようになっていました。ウジのような大きなものは自然発生しなくても、顕微鏡でしか見えないような微生物は自然に生まれるのではないか、そんな疑問が出されました。

J・ニーダムという学者が、肉汁を瓶に入れ、コルクで蓋をして加熱しました。加熱によって微生物は死んだはずなのに、数日たってみると、肉汁のなかには微生物が発生していました。だから微生物は自然

発生するというのです。このときはコルクが曲者でした。

次に、L・スパンツァーニという学者が、コルクでは隙間から微生物が入ってくる可能性があるので、フラスコの口を火で熱し、溶かして密閉したものを作りました。こうすると微生物はもはや発生しませんでした。だからやはり微生物は空中に浮かんでいるものが、肉汁に紛れ込んで増えたのだと結論づけたのです。

ところが、です。世の中にはへそ曲がりがあるもので(実は、そんなへそ曲がりこそがサイエンスの発展にはとても大切なのですが)、[ X ]と反論したわけです。この論争を仕掛けたのは、実は先ほどの実験をしたニーダムでした。

さて、[ Y ]にはどうすればいいか。そこでルイ・パスツールの出番となったわけです。

パスツールは図のようなフラスコを工夫して、見事にこの疑問に最終的な答えを出しました。彼の作ったフラスコは「白鳥の首フラスコ」と呼ばれていますが、このフラスコの中で肉汁を煮沸殺菌してしまえば、そのまま置いておいても微生物は発生しないことを示すことができました。

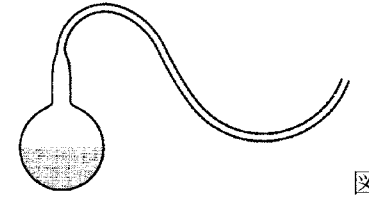


図 永田和宏『細胞の不思議 すべてはここからはじまる』による

\*注1 煮沸…液体を加熱して沸騰させること。

\*注2 殺菌…微生物を死滅させること。

問1 下線部アについて、ハツカネズミは実際には自然発生したのではなく壺(つぼ)に入り込んだと考えられる。これが本当かどうかを証明するにはどのような実験を行えばよいか。下線部イの内容を踏まえ、次の用語をすべて使って説明しなさい。

汚れたシャツ、油、牛乳、つぼ、倉庫

問2 文中の空欄X、Yに当てはまる文章を次の情報も参考にして考え、答えなさい。

「白鳥の首フラスコ」の中で肉汁を煮沸殺菌すると、煮沸して発生した蒸気によってS字型の管の部分も殺菌される。煮沸を止めてフラスコを冷ますと、一部の水蒸気は冷えて管の内壁に付着し水滴となる。フラスコの口から、煮沸した肉汁が入っている部分までは外気が通じているが、フラスコの口から流入した空気に含まれる微生物は管内壁の水滴に吸着され、肉汁が入っている部分まで到達できない。