

最初に食べられたのはガス

Oil-spill bacteria gobbled gases first

AMANDA MASCARELLI 2010年9月16日 オンライン掲載
www.nature.com/news/2010/100916/full/news.2010.475.html

メキシコ湾原油流出事故の際、深海で噴出したエタンやプロパンを細菌がどれくらい「食べた」かが明らかになった。

2010年9月16日に *Science* に発表された論文¹によると、メキシコ湾に生息する「原油を食べる」細菌は、原油流出事故から数か月後まで、「原油コース料理」の一皿目として、ガスを真っ先に堪能したようだ。これを食べ終わると細菌は、次の料理として、原油中のもっと複雑な炭化水素に手をつけると考えられる。しかし、実際にどのくらいの原油が分解されているのかはわからない。

研究チームは、今年6月11日～21日、原油噴出箇所から1～12.5キロメートル内の深さも方角も異なる4つの炭化水素プルーム（海中に噴煙状に広がる噴出物）を調査した。海中の炭化水素ガスと酸素の濃度を測定し、また、船上と研究室で放射性同位体および安定同位体トレーサーを使って、ガスの生物分解速度を定量化し、プルームがどのように分解されていたのかを分析した。すると、細菌が最も好むエタンやプロパンなどのガスの分解によって、深海炭化水素プルームでみられる酸素減少の最大70パーセントを説明できることがわかった。

原油流出事故の大半は海の表層で起こり、天然ガスはすぐに大気中へ拡散する。しかし今回の事故は深海で起こった。噴出した原油は75万キロリットルと見積もられているが、加えて炭化水素の3割以上がガスの形で噴出したと、論文の第一著者で、カリフォルニア大学サンタバーバラ校（米国）の地球微生物学者 David Valentine は推定している。彼によれば、原油の多くは海面へ達したが、

ガスは水に溶けやすく、そのほとんどすべては深海にとどまったという。

ウッズホール海洋研究所（米国マサチューセッツ州）の海洋学者 Richard Camilli は、「今回の研究結果は、微生物による炭化水素の分解が、天然ガスにほぼ限定されていたことを明示しています」と話す。エタンやプロパンなどのガスが他の炭化水素類に比べて速く生物分解されることは、広く知られている。しかし意外なのは、「これらのガスの影響が不釣り合いなほど大きいこと」だったと Camilli はいう。

今回の知見は、追跡調査・解析が難しいプルーム内の原油の行方に関してさらなる疑問を投げかけるものだ。「ガスは噴出箇所の近くですばやく生物分解されましたが、こうした海中のプルーム中の原油の多くは、まだ残存している可能性があります」と、Camilli は話す。

残り物は粗食

今回の研究により、酸素の減少が特定箇所で大きいことや、プルーム内で酸素低下がみられたりみられなかったりしたことの説明がつく。

エタンやプロパンなどの分解しやすいガスが十分量あるときには、細菌はこれらを消費して急速に増殖するので、周囲の海水中の酸素は減る。しかし、おそらく数週間以内にこれらのガスは消費し尽くされ、その後、こうした細菌だけでなくメタン分解に特化したほかの細菌が、メタンや長鎖の炭化水素といった、分解



に手間がかかる「粗食」を食べて生きてきたと考えられる。そのため細菌の代謝が低下し、周囲の海水からプルームに新しい酸素が補給されて、酸素濃度が元に戻ったのだと Valentine はいう。「エタンが少なくなり始めると、メタンの代謝がだんだん増していくことがわかりました」と彼は話す。メタンは、メタンモノオキシゲナーゼなどの特異的酵素をもつ特定の微生物しか分解できないので、その分解はゆっくりである。しかし、時間とともにメタンが主な食物源となっていくそうだと Valentine はいう。

Valentine は現在、海底坑口装置から約160～240キロメートル地点で試料を採取し、原油や酸素濃度の異常を明確に示すシグナルを拾い上げている。彼は、「どれくらいの原油が分解されているのか、本当にわからないのです」と話す。

また、酸素の減少は深海に酸素欠乏状態を引き起こすほど深刻ではなかったが、海洋生物に及ぼす影響は現段階ではわからないという。Valentine は、深海の生物は安定した不変の環境になじんでいるので、たとえわずかな変化でも影響を受けてしまうおそれがあるという。しかし、こうした深海に棲む生物についての知見は非常に少ない。「生物を採取して研究室へ運び、呼吸について調べることはできても、深海に研究室を設置して呼吸の実験をすることは、現状ではとても無理ですからね」と Valentine は話す。

（翻訳：船田晶子）

1. Valentine, D.L. et al. *Science* **330**, 208–211 (2010).