

# 海藻に隠された遺伝子の贈り物

## A genetic gift for sushi eaters

HEIDI LEDFORD 2010年4月7日 オンライン掲載

[www.nature.com/news/2010/100407/full/news.2010.169.html](http://www.nature.com/news/2010/100407/full/news.2010.169.html)

海藻をたくさん食べる食文化の証が腸内微生物で見つかった。

おそらく少量の海藻を食べた際に一緒に口に入った海洋微生物が、ヒト腸内に棲み着いている細菌に海藻を消化する酵素類の遺伝子を伝播したのではないかという研究結果が、*Nature* 2010年4月8日号に掲載された<sup>1</sup>。これらの酵素は藻類の糖質を分解するもので、その中には海苔の原料となるアマノリ属紅藻の糖質も含まれる。

腸内微生物への遺伝子伝播はよく唱えられているが、あくまで推定の域を出ていない。しかし今回、腸内微生物が経口摂取された細菌から遺伝子を盗み取ること、新しい生物学的なニッチを得たことが初めて明らかにされたと、研究チームの2人のリーダーの1人、ピエール・マリー・キュリー大学（フランス・パリ）のMirjam Czjzekは話す。「おそらく実際には、こうした事例がもっと多く存在しているのでしょう。今回、遺伝子伝播の由来をピンポイントで突き止めることができたのは、ニッチが風変わりで、なおかつ、この酵素が非常に珍しい特異性をもっていたことが幸いしました」と、彼女は説明する。

### 食は人なり

ヒトの腸管内に棲む微生物の多くは、宿主である我々にとって有益なものだと考えられる。なかには、ヒト自身の酵素では消化できない植物由来の糖質を分解して、ヒトが利用できるカロリーを増やしているとみられる微生物もいる。特に日本人の場合、海藻消費量が非常に多く、こうしたヒトの酵素で消化できない糖質

には、寿司で使われる海苔をはじめ、味噌汁などの汁物やサラダに使用される海藻類に由来するものも含まれている。

Czjzekは、同じ大学の構造生物学者Gurvan Michelらとともに、海藻バイオマスを分解するタンパク質を探していた。そんな中、海洋細菌*Zobellia galactanivorans*のゲノム内に、藻類の多糖類であるアガロース類やカラギーナン類を分解する酵素によく似た酵素を発見した。解析すると、これらの酵素は、アガロースやカラギーナンの認識に必要な領域をもたず、その代わりにアマノリ類のポルフィランとよばれる多糖類を分解できる、新しい海藻分解酵素群であることがわかった。次に研究チームは、この新しい酵素群、β-ポルフィラナーゼに属するものがほかにもないか、データベースを検索した。その結果、β-ポルフィラナーゼは、ただ1つの例外を除いて、いずれも海洋微生物によって作られることがわかった。その例外は、ヒト腸内に棲むバクテロイデス属の細菌*Bacteroides plebeius*のゲノムで見つかった。*B. plebeius*は、アガロースの分解酵素ももっていたが、これらの酵素の遺伝子をもつバクテロイデス属細菌は、日本人や日系人にしか見つからなかった。そして、この2種類の酵素遺伝子は、*B. plebeius*のゲノム内で海洋細菌由来とみられるほかの遺伝子の近隣にあることや、海洋細菌の酵素遺伝子と相同性をもつことを考え合わせ、過去に海洋細菌からヒト腸内微生物へ伝播したものだという結論に至った。



ISTOCKPHOTO

日本人の中には、海洋細菌由来の遺伝子のおかげで、海苔などの海藻類を消化できる人がいる。

### 「海の幸」遺伝子

今回の研究結果は、人類史を通じて、口から入った細菌が有用な遺伝子を腸内微生物叢へ供給してきた可能性を示唆するものだと、スタンフォード大学（米国カリフォルニア州）の微生物学者Justin Sonnenburgは話す。しかし、我々はしだいに滅菌された食べ物を口にするようになってきており、こうした「遺伝子の宝箱」に出会える機会が減っていると話す。「先進国では、食べ物に含まれる微生物の量を減らすことに多大な労力を払ってきました。おかげで、食中毒などの食物由来の病気は減りました。しかしその代償として、ヒトに利益をもたらしてくれそうな微生物も排除されてしまったのです」。

Michelは、寿司好きの欧米人が海苔を消化できる細菌を保有している可能性は低い、という。遺伝子の伝播は極めてまれであり、また、欧米流の食物に日々さらされている腸内細菌が、こうした海藻消化遺伝子をわざわざもつ必要はないと考えられるからだ。「いちばん大きな違いは食べる海藻の量です。日本では毎日のように食べます。週に1度寿司を食べるくらいでは到底及びません。海藻消化遺伝子を腸内に保持するには、もっと頻りに食べなければいけないと思いますね」とMichelは話している。

（翻訳：船田晶子）

1. Hehemann, J.-H. et al. *Nature* **464**, 908-912 (2010).