

第 29 話：「バクテリオファージ」をざっくり紹介

【テンプレ (OP)】

とよ：生物をざっくり紹介するラジオ、略してぶつざく、パーソナリティーのとよです。

：同じくパーソナリティーを務める〇〇です。

とよ：この番組は生物にまつわることをざっくり紹介する番組です。

：本日もどうぞお付き合いください。

～ 雑談 ～

とよ：それではいきましょう！

【テンプレ (本編)】

：今日は何を紹介するんですか？

とよ：今日は「こいちゃ」さんからいただいた「バクテリオファージ」についてざっくり紹介します。

導入

まず、バクテリオファージはウイルスの一種なんです。ということで、ウイルスってなんだろう？ってところからざっくり話をしていきます。ウイルスは生物でもなければ無生物（物質）でもない、いわば中間の存在って話だね。それはなぜなのかというと、生物の共通性である、①細胞でできていること、②ATP を使っていること、③遺伝情報に DNA を使っていること、(④ホメオスタシス (恒常性) が働いていること) のうち、③しか当てはまってないからなんだよね。実際、大気などに存在しているときは増殖能力もなく、結晶の状態にいるものもあって（こうなると化学式で表現されたりする）、完全に物質的にふるまっている。ただ、生きた細胞の中では宿主の能力を使って複製・増殖することができ、生物的にふるまっている。いわば条件付きの生物だねって感じ。実際、微生物学ではウイルスを微生物に分類していたりする。分類に関しても、目からだけど、種にまで分かっている。そして、そのウイルスのうち、細菌を宿主にするものをバクテリオファージ (ただのファージともいう) という。つまり、細菌にだけ感染するということだね。

基本情報

これまでに発見されたファージの多くが頭部と尾部によって構成される Caudovirales 目に属する。カウドはラテン語で尾のこと。この中にみんな大好きな T シリーズファージなど、いくつかの科・属・種に分かれる (11 の異なる系統があるらしい。この系統が種のことを言っているのかはわかりませーん)。バクテリオファージという名前には、ギリシャ語で「細菌を食うもの」という意味がある。なんでそんな名前がついているのかは後述。この名前をつけたのが、1917 年、フェリックス・デレーユという微生物学者。

そして、ファージは増殖様式に基づいて 2 種類に大別される。一つは感染した細菌の中で増殖し、細菌を破壊 (溶菌) して出てくるビルレントファージがいる。こんなことするから細菌を食うものって言われちゃうんだね。二つ目は、増殖しても溶菌せず、ファージのゲノムが宿主細菌の DNA に組み込まれたりしてひっそりと共存するテンプレートファージに分類される。この、ひっそりと共存する現象を溶原化という。溶原化したファージはプロファージと呼ばれ、プロファージを持つ宿主細菌は溶原菌と呼ばれる。溶原菌が細胞分裂すると、中のプロファージも複製されるけど、中で増殖したり、溶菌したりはしないんだけど、何かのきっかけでビルレントファージ同様に溶菌してファージの形で飛び出してくることがあるからなだめておこう (笑)。

典型的なファージとして、ウイルスの中でも最大級の T4 ファージがあげられる。構造として、火星探査機みたいな形をしている。マジで。頭部と尾部からなっていて、頭部は capsid という正二十面体のタンパク質の殻でできている、その中に二本鎖 DNA が入っている。尾部は 6 本の足 (つぼいもの) がある。これ、マジで誰かだ作ったんじゃないの？って思うような形してる (笑)

応用

ファージは細菌にだけ感染するというのが明らかになったおかげで、DNA こそが遺伝情報を伝える、いわば遺伝子の本体であるということが明らかになったきっかけを作ったんですよ。このファージに目をつけたのが、か

の有名はハーシーさんとチェイスさん。ハーシーさんは男性で眼鏡をかけたひょろとした方でチェイスさんは女性の研究者。当時、遺伝情報って遺伝子によってもたらされるというところまではわかっていたんだけど、遺伝子がタンパク質に含まれるのかDNAに含まれるのかがわかってなかったんだよね。そこで、この2人はファージに目をつけて、ファージのカプシド作るタンパク質の硫黄(S)に放射線が出る特殊な硫黄をくっつけて、DNAには放射線が出る特殊なリン(P)をくっつけて、大腸菌に感染させてみたの。しばらく経って、大腸菌をミキサーみたいなやつで攪拌して遠心分離したの。そしたら大腸菌が沈殿しているところに、放射線を出すリンがたくさんあったってわけ。つまり、DNAが中に入ったことがわかり、遺伝子の本体がDNAにあるんだなってのが明らかになったんだね。ちなみにこれが1952年で、ワトソンとクリックがDNAの二重らせんを提唱したのが1953年なんです。

病原性

とはいえ、ウイルスで、細菌感染症の中には、プロファージが原因で起こるものがあるって、ジフテリア菌やボツリヌス菌は外毒性を産生させる遺伝子をプロファージとして持っている。さらに、1996年にあったO157や2011年のO104などの食中毒を引き起こしたものの中には赤痢菌に由来する志賀毒素遺伝子を持つプロファージが含まれていたらしく、つまり、ファージは遺伝子を特定の最近から別の細菌へ伝搬することによって、病原菌の進化や多様化に関与している。つまり、ざっくり病原菌の強化もしてることだね。恐ろしい…。

更なる応用

ファージ発見当初、有害なバクテリアを殺すための物質として、期待されていたんだけど、抗生物質の登場により、より安全安心簡単に使えることから、ファージが抗菌剤としての研究が行われることはなかったみたい。しかし、現在では抗生物質耐性菌の出現が問題視されるようになり、ファージの抗菌剤としての利用が今再注目されている。これを、ファージセラピーという。実はフェリックスさんは命名当初からこの可能性をすでに語っていた。よかったねフェリックスさん。ファージはやっぱり凄くて、特定の細菌に感染して溶菌するから、ファージ製剤として投与するファージ療法の研究・開発が進められている。そして、細菌に感染するので、実は、腸内細菌にも感染してます。実は僕たち、ファージを山盛り持ってます。ただ、悪さしてるってわけでもないらしい。腸内細菌を理解するにはそれに感染しているファージも理解しなければいけなくて、どうやら、感染によって、腸内細菌の代謝や量を変化させているらしい。もっと言うと、感染してないと、よくないらしい。自己免疫疾患に関与してる的な。将来的に、診断に利用可能なバイオマーカーになるのではと期待されている。あとは人だけでなく、農薬を使わずに作物も守ることができるかも。

そして、人工バクテリオファージも作り出されている…。

その他

そんなこんなで、ファージって実は役立っているし、でも怖いし、意外と身近だしで、すごいんですよ。ちなみに、細菌に感染するから、細菌がいればどこにでもいるわけ。どうやら、ある試算では10の30乗以上くらいいるみたいよ。どうやら、この星はファージの星だったのかもしれない…。(世にも奇妙な物語の音楽が鳴る…つもりで笑)

【テンプレ (ED)】

とよ：お聞きくださり、ありがとうございました。ぶつざくは皆様からの温かいお便りを募集しています。

概要欄のお便りフォームからお送りください。

：また、TwitterやYouTubeにて、ぶつざくのお知らせを配信しています。メンバーの日常や飼育している生物の紹介、サムネイル制作の動画なども公開しているので、併せてフォローをしてくれると、すごく嬉しいです。

とよ：今回紹介した内容は「ざっくり」だけです。これ以降の深掘りに関しては、リスナーの皆様に委ねます。

：ではまた次回お会いしましょう。

とよ・〇〇：お疲れ様でしたー

【ストーリー紹介】

大型の海棲生物の表皮に謎のクッキー型の傷跡が。
さらに、原子力潜水艦にも似た傷跡が。
これは未知の新兵器によるものなのか、それとも…。
この話では「とよ」と「」がパーソナリティーを務めます。

【参考】

- ・三訂版フォトサイエンス生物図録（数研出版）
- ・深海生物大事典（成美堂出版 著：佐藤孝子）
- ・深海と深海生物 美しき神秘の世界 水深1万1000mまでの謎を解く（ナツメ社 監修：JAMSTEC）
- ・ダルマザメ（Wikipedia）

<https://ja.wikipedia.org/wiki/ダルマザメ>

- ・深海は発光するいきものだらけ！？ どうして深海生物は発光するの？（いきふおめ～しょん）

<https://ikimall.ikimonopal.jp/blog/post-496/>

- ・新階層遊泳魚（深海水族）

http://www7a.biglobe.ne.jp/~grafish/b_abyssopeagic01.html

- ・深海の「光るサメ」を新たに発見、脊椎動物で最大（NATIONAL GEOGRAPHIC）

<https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/21/030900114/>

- ・ダルマザメ（The WORLD of SHARKS）

https://shark-ricky.com/species_of_sharks/representatives_of_sharks/isistius-brasiliensis/

- ・ダルマザメ（ぼうずコンニャクの市場魚貝類図鑑）

<https://www.zukan-bouz.com/syu/ダルマザメ>

- ・2017年11月の魚 ヨロイザメ（BSKU Laboratory of Marine Biology, Kochi University）

https://www.kochi-u.ac.jp/w3museum/Fish_Labo/TopPageFishes/TopPageFishes.html/201711Cover.html

【お知らせ】

番組への暖かいお便りはトップページまたは以下にある Google フォームからお送りください🐟🐡🐠🐢🐻🐾

また、Twitter やぶつざく公式 YouTube チャンネルにて番組の告知やメンバーの日常、飼育している生物などなどをツイートしていますので、そちらもチェック・フォローしていただくとすごく嬉しいです！

お便りはコチラ👉 <https://forms.gle/5ta2pim6oPz97VJe7>

Twitter はコチラ👉 <https://twitter.com/butuzaku>

公式 YouTube チャンネルはコチラ👉 <https://www.youtube.com/channel/UC7UHT6wvNkcjY0zYQ9ffGJQ>