

2020年夏、世界中が新型コロナウイルス感染症のパンデミック（世界的大流行）の真っ只中となりました。8月11日には、世界全体の感染者数は2000万人をこえました。その後も増加しつづけています。

このシリーズの①『人類の歴史から考える！』では、人類が太古の昔から感染症にいためつけられ、隆盛をほこっていた文明がほろんでしまったことなどを見てきました。

一方、人類は感染症とのたたかいから多くを学び、生物学、医学、薬学などをどんどん進歩させてきました。顕微鏡の進歩が病原体である細菌やウイルスの発見をもたらし、さらに、感染症にかかる前に予防する方法まで生みだし、ワクチンも開発できるようになりました。

そこで、この②『人類の知恵と勇気を見よう！』では、人類が感染症を克服するためにどれほどの知恵と勇気をふりしぼってきたかを見ていくことにします。

しかし、2020年の新型コロナウイルスは非常に強敵です。これまでのようなたたかい方では、人類は負けてしまいそう！そこで人類が打った手は、マスク、手洗い、ソーシャル・ディスタンス。「ソーシャル・ディスタンス」の方法として、日本では「3密」（3つの密＝密閉、密集、密接）をさけることが求められました。きわめつけが、これまでの人びとの価値観をかえること。産業革命以来、人類が進めてきた大量生産・大量消費の社会をかえることで、感染症の感染拡大をおさえようとしたのです。これまで大量生産・大量消費の社会を維持するために地球上を「開発」することはばかりを求めてきた人類も、「開発」を続ければ、新型コロナウイルス感染症のような新しい感染症がこれからも出てくる可能性が高いと気づいたのです。

8月下旬、いつもの夏なら子どもたちは夏休みの宿題に追われているところです。しかし、感染拡大防止のために休校になった1学期分を挽回しようと、学校がはじまりました。ただ、以前のような学校ではありません。全員がマスクをつけ、「3密」をさけての授業でした。

このシリーズは、こうしたなかで「わたしたちにできることは何か？」を考える本として企画しました。「わたしたちにできること」、それは、一言でいうと、「正しい知識をもつこと」。感染症について、しっかり学ぶことです。そのためにわたしたちは、この巻で、ウイルスの発見・病原体の研究も、ワクチンや薬の開発も、人類の知恵と勇気を結集して実現されてきた事実をまとめました。

みなさんにはこの本で感染症についての正しい知識を身につけてもらい、正しくこわがり、いっしょに感染症とたたかってもらいたい！なお、シリーズの構成は、次のとおりです。

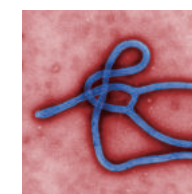
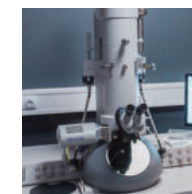
『ウイルス・感染症と「新型コロナ」後のわたしたちの生活』

- 第1期 ①人類の歴史から考える！  
 ②人類の知恵と勇気を見よう！  
 ③この症状は新型コロナ？

- 第2期 ④「疫病」と日本人  
 ⑤感染症に国境なし  
 ⑥感染症との共存とは？

# もくじ

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| ① 生物と感染症                          | 4  |
| ● ヒトと動物・新しい感染症・人類の知恵と勇気           |    |
| ● 感染症とのたたかいから得たもの・新型コロナとのたたかい     |    |
| ● 下水道・トイレと感染症                     | 8  |
| ② 人口過密で不衛生なまち                     | 10 |
| ● 下水道と感染症・産業革命後の都市人口の急増           |    |
| ③ 病院のはじまり                         | 12 |
| ● 病院の起源・ローマ帝国                     |    |
| ● 病原体の起源                          | 14 |
| ④ 医学の進歩                           | 16 |
| ● 細菌の発見・医学の黄金時代                   |    |
| ⑤ 顕微鏡が証明した考え方                     | 18 |
| ● 「微生物学の父」レーウェンフック・ウイルスもとらえる電子顕微鏡 |    |
| ⑥ ウイルスの発見と病原体の研究                  | 20 |
| ● 細菌よりもはるかに小さいウイルス・病原体の種類         |    |
| ⑦ ワクチン・薬の開発                       | 22 |
| ● 天然痘のワクチン誕生！・生ワクチンと不活化ワクチン       |    |
| ● ペニシリンとストレプトマイシンの発見              |    |
| ⑧ WHOの天然痘の根絶宣言                    | 24 |
| ● 根絶まで・新興感染症・再興感染症に対抗             |    |
| ⑨ 全人類の知恵と勇気                       | 26 |
| ● 人類の知恵を結集して・これも人類の知恵             |    |
| ● 写真で見る世界の医療従事者                   | 28 |
| ● 感染症とSDGs                        | 30 |
| さくいん                              | 31 |





# 病原体の起源

約46億年前に誕生したといわれている地球上に  
微生物が誕生したのは、約35億年前のことで、  
人類の出現は、およそ500万年前と考えられています。

## 病原体の発見

シリーズ①に記したとおり、病原体となる微生物は人類の誕生よりはるか昔から地球上に存在していて、そして、今にいたるまで生きつづけています。地球ができたころの環境は、生命にとって、現在とくらべものにならないほど過酷でした。そういうなかで生きのびてきた微生物を、あとから地球の主となった人類がやっつけることなど、そもそもできることなのでしょう。

もとより、ダーウィンが『種の起源』を発表して、地球上の生命が原始生物から高等生物に進化してきたことを説いたのは、1859年のことでした。フランスのパスツールが微生物が病原体となることを発見したのは、1861年のこと。さらにドイツのコッホが、1876年に炭疽菌を、1882年に結核菌を、そして1884年にコレラ菌を連続的に発見しました。また、ノルウェーのハンセンがらい菌を発見したのは、1873年でした。これらはどれも人類の歴史から見てもつい最近のできごとなのです。



## もっとくわしく

### 炭疽症

炭疽症は、土の中にいる炭疽菌が家畜やヒトに感染して発症する病気。主な病型には、皮膚炭疽、腸炭疽、肺炭疽がある。多いのは皮膚炭疽で、傷口から体内に炭疽菌が侵入することで感染する。イボ状のできものができて、水ぶくれになり、最

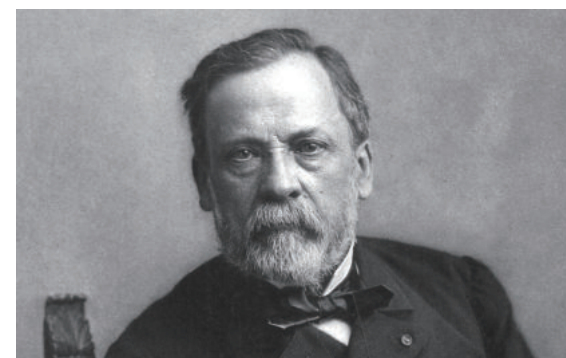


## もっとくわしく

### ルイ・パスツール

(1822~1895年)

ワインやビールの腐敗を防ぐ研究や、当時南フランスで猛威をふるっていたカイコの病気の研究から、微生物が病原体となることを発見する。その後、弱毒化した微生物を接種することで免疫を得ることができることを発見し、炭疽症や狂犬病のワクチンを発明。同時代に生きたコッホとならんで「近代細菌学の祖」とよばれる。

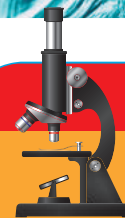


フランスの細菌学者、ルイ・パスツール。

後はかたいかさぶた状になる。腸炭疽は、菌で汚染された食肉を食べることで感染し、発熱や吐血、はげしい下痢などの症状が出る。肺炭疽は、菌を吸いこむことで感染し、呼吸困難や嘔吐などを起こす。どの病型でも、治療しないと死亡することがある。



炭疽菌の顕微鏡画像。



## もっとくわしく

### ロベルト・コッホ

(1843~1910年)

1876年にコッホは、はじめて炭疽菌の分離、および単独で培養することに成功した。さらにそれを動物に接種して炭疽症を起こせること、その病巣部から再び炭疽菌を分離できることを明らかにした。このことからコッホは、1つ1つの感染症には、それぞれに対応した固有の細菌が存在することを発見した。そして、感染症の病原体を特定するときの4つの指針をまとめた。これはのちに、「コッホの4原則」とよばれるようになった。

#### ・コッホの4原則

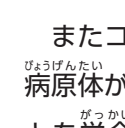
- ①一定の病気には一定の微生物が見いだされること。
- ②その微生物を分離できること。
- ③分離した微生物を感受性のある動物に感染させて、同じ病気を起こせること。
- ④その病巣部から同じ微生物が分離されること。

## 病原体と共存

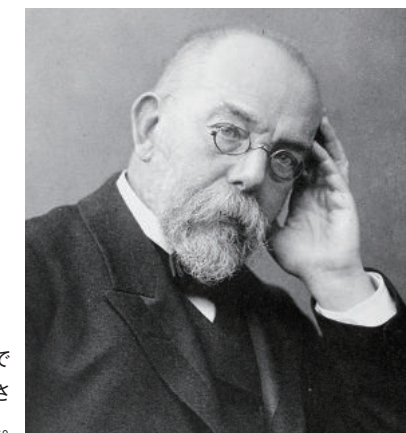
人類が高等生物になってから長い時間が経過していますが、病原体を発見してからは、まだ200年もたっていません。それでも人類は病原体を地球上から根絶しようとしてきました。事実、根絶できたこともありました。天然痘です。しかし、それは、唯一の成功例です(→p24)。それ以外のかぞえきれないほどある感染症を根絶することはできていません。しかも、どんどん新しいものが出現しているのです。

じつは、近年「病原体を根絶することはできない」「どのようにしてうまくつきあうか(共存するか)」を考えるしかないといわれるようになりました。

2020年、新型コロナウイルスのパンデミックのなかでは、「ウイズ・コロナ(コロナと共存)」するには、どうすればいいかと、世界中で考えられはじめました。



またコッホは、人類を長らく苦しめてきた結核の病原体が結核菌であることをつきとめたが、そのことを学会で発表したのは1882年3月24日だった。その日にちなみ、世界保健機関(WHO)は1997年に、3月24日を「世界結核デー」と制定した。現在もこの日の前後には、世界各地で結核撲滅に向けたさまざまな活動がおこなわれている。



パスツールとならんで「近代細菌学の祖」とされる、ロベルト・コッホ。



## もっとくわしく

### アルマウェル・ハンセン

(1841~1912年)

ノルウェーの医師ハンセンは、「レプロ」「らい」などとよばれていた病気の研究に取り組み、病気の原因は細菌ではないかと考えるようになる。1873年、患者から「らい菌」を発見。しかし、当初はその発見は学会では受け入れられなかった。当時は、ハンセン病は感染症ではなく、遺伝病だという考えが主流だったからだ。

しかし、ついに1909年に開かれた国際会議でハンセンの功績が認められた。そして、古くからの病名には偏見や差別などがつきまとっていることから、らい菌の発見者であるハンセンの名前にちなんで「ハンセン病」に改名された。



アルマウェル・ハンセン



# 7 ワクチン・薬の開発

病原体が発見され、ワクチンや薬が開発されると、医学・薬学が急速に進歩します。不治だった感染症の治療法・予防法がしだいに確立しはじめました。



## 天然痘のワクチン誕生!

イギリスの医師エドワード・ジェンナー(1749~1823年)は、牛の乳しぼりをする女性たちが天然痘にかからないことを不思議に思い、調べていくうちに、女性たちが「牛痘」という病気のウイルスにすでに感染していることがわかったのです。

「牛痘」とは、天然痘に似たウイルスが引き起こす牛の病気のこと。ヒトにも感染しますが、発症しても症状が軽いことから、ジェンナーはあらかじめ牛痘のウイルスを接種すれば、天然痘の発症を防げるのではないかと考えました。こうして1796年につくられたのが、天然痘のワクチン(種痘)でした。当初は、牛痘を接種することに抵抗を感じる人が多く、ジェンナーは種痘を広めるのに苦労しました。

人類はその後、19世紀に狂犬病のワクチン、20世紀前半には、ジフテリア、結核、破傷風、ポリオ、百日ぜき、黄熱など、おもな感染症に効果のあるワクチンを次つぎにつくりあげました。20世紀に入ると、感染症の広がるしくみ(感染経路)、治療法・予防法についての重要な発見があいつぎ、「医学の黄金時代」(→p17)に入っていくのです。



種痘を受けると牛になると心配する人を描いた絵。



種痘をうつジェンナー。

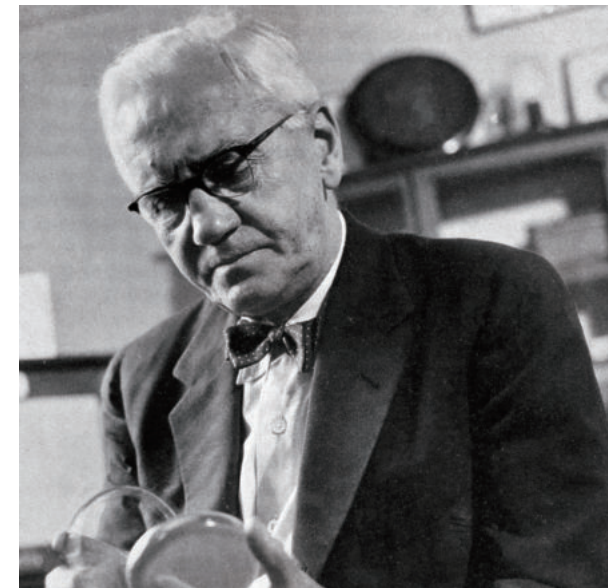
## 生ワクチンと不活化ワクチン

感染症にかかると、体の中で新たに外から侵入する病原体を攻撃するしくみ(免疫)ができます。このしくみを利用したのが「ワクチン」です。ワクチン接種で、まれに熱や発疹などの副反応がみられますが、実際に感染症にかかるよりも症状が軽いことや、まわりの人につうつことがない、という利点があります。

ワクチンは、感染の原因となるウイルスや細菌をもとにつくられていて、大きく「生ワクチン」と「不活化ワクチン」に分けられます。

- **生ワクチン**：病原体となるウイルスや細菌の毒性を弱めて病原性をなくしたものを原材料としてつくられる。免疫持続時間が長いというメリットがあるが、副反応を発症させる可能性がある。  
生ワクチンの例：BCG、麻疹、おたふくかぜ、天然痘(根絶されたため、現在は実施されていない→p24)
- **不活化ワクチン**：病原体となるウイルスや細菌の感染能力を失わせたものを原材料としてつくられる。副反応が少ない点がメリットだが、生みだされる免疫力が弱いため、1回の接種では十分ではなく、何回か追加接種が必要。  
不活化ワクチンの例：インフルエンザ、狂犬病、百日ぜき

晩年のアレクサンダー・フレミング。

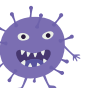
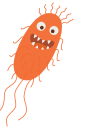
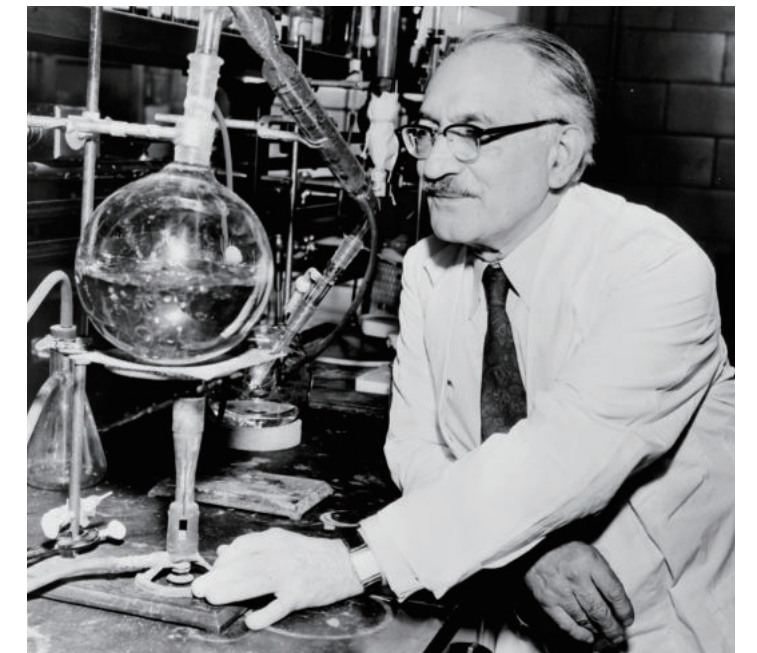


## ペニシリンとストレプトマイシンの発見

アレクサンダー・フレミング(イギリスの医者)は1928年、ブドウ球菌の培養中に偶然カビの胞子が落ちて、その周囲のブドウ球菌がとけたように消滅するのを発見。その後彼は、アオカビを培養してつくった液に抗菌物質がふくまれることを確認し、その液を「ペニシリン」と名づけました(1929年)。その後、フローリーとチェインという2人の研究者が、感染症の治療薬としてペニシリンの大量生産に成功しました(1940年)。3人は、この業績により、1945年、ノーベル生理学・医学賞を受賞しました。

ペニシリンの発見後、アメリカの科学者ワックスマンは、結核菌(ペニシリンの効かない病原体)に対する抗生物質を1943年に発見(共同発見者には弟子のシャッツがいるといわれている)。それが「ストレプトマイシン」とよばれるもので、1946年にはストレプトマイシンの結核菌に対する効果を発表しました。ワックスマンは、1952年、フレミングと同じくノーベル生理学・医学賞を受賞しました。病原体が発見されたことをきっかけにして、人類は、感染症の治療薬を次つぎにつくっていき

ウクライナ出身でユダヤ系アメリカ人の科学者、セルマン・エイブラハム・ワックスマン。





しゃしん み せ かい い りょうじゅう じ しゃ  
**写真で見る世界の医療従事者**

2020年の新型コロナ (COVID-19) のパンデミックで見のがせないのが、  
 世界各国の医療従事者の命がけの仕事ぶりです。  
 世界の医療従事者のたたかいのようすを写真で見てください。

かんしゃ きたい  
**感謝と期待**

医療従事者の命がけの仕事ぶりが、全世界の人の心に響いています。感染をおそれずに医療行為に全力をつくすがたは世界中に見られたのです。こうした勇気がかならず新型コロナのパンデミックを終わらせると、期待されています。

ポルトガル語で「COVID-19に打ち勝った」と書かれた紙をもつブラジルの親子と医療従事者。写真：AP/アフロ



新型コロナの患者の治療をするアメリカの医療従事者。写真：AP/アフロ



新型コロナによる同僚の死を悼むスペインの医療従事者。写真：AP/アフロ



新型コロナの検査をするケニアの医療従事者。写真：ロイター/アフロ



新型コロナの患者をモニターなどで確認する、ICU (集中治療室) で働く日本の医療従事者。写真：ロイター/アフロ