

巻頭言

人類の歴史は感染症との闘い

—COVID-19 パンデミックのなかで、私たちは如何に生きて行くのか—

梅村 一之 医療創生大学 大学院生命理工学研究科

地球誕生から46億年、生命誕生は40億年前にも遡り幾多の進化を経て、大凡500万年前の猿人出現から、現生人類(ホモ・サピエンス)の誕生は約20万年前頃の東アフリカといわれている。その後一部は10万年前頃に中東地域へ移動し、さらに世界各地に拡大するのは6万年前頃からである。こうしたなかで有史以前から、私達人類を繰り返し苦しめてきたのが感染症である。そして今、21世紀を迎え2019年12月に中国・武漢で確認された新型コロナウイルス感染症(COVID-19)は、瞬く間に世界に拡がり、世界はまさにパンデミックの中にある。

感染症との関わりを探ると、既に170~180万年前のジャワ原人の骨からは、結核の痕跡が認められ、人類の半数はマラリアによって死亡したのではないかと報告している科学者もいる。古代バビロニアの「ギルガメッシュの叙事詩」(紀元前13-12世紀)には「疫病」が四災厄の一つとして記述されており、古代エジプトのラムセス5世(紀元前1145-1141年在位)のミイラからは天然痘の痕跡が見つかっている。15世紀のコロンブスに代表される大航海時代の新大陸侵出では、大西洋を越えて運び込まれた天然痘ウイルスにより南北アメリカ大陸・カリブ海地域の先住民社会に対して壊滅的な影響を与え、その後のアステカ帝国、インカ帝国の征服・滅亡、植民地化へと繋がってゆく。ペストはラテン語の「流行・破壊」を意味する「ペスティス」から付けられ、人類史上3度の世界的な大流行が記録されている。6世紀に東ローマ帝国(ビザンツ帝国)を苦しめた疫病(ペスト)は、時の皇帝名から「ユスティニアスの疫病」と呼ばれ、コンスタンティノープル(現在のイスタンブール)では、一日の死者が1万人にもおよび、最終的に約4割もの住民が亡くなったと記録されている。さらに14世紀、中世ヨーロッパで拡がったペストは「黒死病」として恐れられ、マルセイユやマジオルカ島では住民の8割が死亡し、ボルドーではあまりの死者の多さから街に遺体があふれ街そのものを焼き払わざるを得なかったと記録されている。その後もペストは17世紀のロンドン大流行などヨーロッパ地域を中心に続いてゆく。こうしたペストの蔓延は、ヨーロッパの人口を著しく減少させ、放棄せざるを得ない集落が多数出現し、街々の崩壊、教会権力の衰退、国家の滅亡など、その後のヨーロッパの社会体制に大きな影響をおよぼすことになる。

現在では、こうしたペストの拡大が、4-5世紀の地球環境の寒冷化と砂漠化による遊牧民移動や十字軍の遠征、チンギス・カンに代表させるモンゴル帝国の西征が大きく関与した

と考えられている。尚、13世紀末(鎌倉中期)の日本への元寇(文永の役、弘安の役)が成功しなかったことが、日本がペスト禍から免れた要因の一つかもしれない。1918年から始まる世界的なインフルエンザのパンデミック(スペイン風邪)は、全世界で5億人(世界人口の4分の1)が感染し、5千万人以上もの命を奪い(途上国を含めると1億人を超過しているとの推計もある)、日本でも40万人もの死者をだしたといわれている。この数字は当時の第一次世界大戦の死者数を大きく上回る数字になっている。このように感染症は多くの人々の命を奪うだけでなく、時には文明や国家の存亡にも大きな影響をおよぼしてきたことになる。

古代の人々の疫病との闘いは、祈祷や魔除け、そして現代でも行われる隔離が主なものであった。古代エジプトでは、ペストが発生すると、その地域を立入禁止とし全員死亡するのを待たされたといわれている。検疫や隔離政策は、ラグザ共和国(現在のクロアチア・ドブロヴニク)で、発症の兆候が見られないか30日間の隔離から始まり、その後ベネチアでは40日間に延ばされて現在の検疫制度(検疫; quarantineはイタリア語のquarantina 40日に由来する)の基になったといわれている。近年ベネチアから数キロ沖のラツザレット・ベッキオ島からは、1,500体を越えるペスト犠牲者の遺体が発見され、当時この島が検疫・隔離施設、そして埋葬墓地だったのではないかと推定されている(ラツザレットは隔離病棟や療養所を意味する)。ペストが蔓延した地域では恐怖にかられ疑心暗鬼から集団暴走が引き起こされ、ユダヤの人々など異教徒への迫害や虐殺行為にも繋がってしまう。同時にさまざまな対策と治療も試みられ、感染を避けるための嘴型のマスクはよく知られ、病が悪い血によるものと考えた瀉血治療や鞭打ちの行進、さらに魔女の秘薬のようなものまで登場してくる。

こうした感染症など疫病の原因が、細菌やウイルスによるものであることが判明するのは、パスツールやコッホらが登場する19世紀後半のことで、ウイルスを電子顕微鏡で捉えることが可能になるのはさらに1930年代以降のことである。今では、結核菌がグラム陽性桿菌であることや、ペスト菌が仮性結核菌から派生した亜種であること、天然痘が2本鎖DNA型ウイルスであったことや、スペイン風邪がH1N1型のインフルエンザウイルスであったことが解明され、新型コロナウイルスについても感染拡大直後から詳細な構造が報告され、治療薬の開発や迅速なワクチン開発に活かされている。

ワクチンの開発については、イギリスのエドワード・ジェ

ンナーが、古くから酪農地帯で乳搾りなどにより牛痘（牛の天然痘）に感染した人々が天然痘に感染し難く、感染しても軽症だったことにヒントを得て、種痘を報告したのが18世紀末(1798年)で、当時、天然痘を引き起こすウイルスの存在は明らかでなかったが、種痘により死亡者は激減する。1958年からのWHOによる世界天然痘根絶計画による全世界的なサーベイランスと種痘による封じ込め作戦が進められ、1977年のアフリカ・ソマリアの青年の感染者を最後に1980年には天然痘撲滅宣言が発せられる。同時に、ジェンナーの種痘による治療法はワクチン(ラテン語で雌牛の意)の開発に繋がり、結核予防のためのBCGワクチンなど、現在ではさまざまな感染症の予防と治療に欠かせない医薬品となっている。ワクチン研究はその後進められ、従来の生ワクチンや不活性化ワクチン、トキソイドワクチンから、今般の新型コロナ感染症では、新たにRNA型ワクチンが開発使用されている。

同じく感染症との闘いに大きな転換をもたらしたのが、1928年のアレクサンダー・フレミングによるアオカビからの抗生物質ペニシリンの発見である。この発見はフレミングが医師としてロンドンのセントメアリーズ病院で働いていた際に、化膿や腐敗の原因となるブドウ球菌の培養中、偶然アオカビ(ペニシリウム；ラテン語でハケの意)が生えてしまったところだけ菌の繁殖が阻害されることに気づいたことから始まる。この出来事をきっかけに、その後さまざまな抗生物質が発見され、感染症など当時治療法がなかった病気や怪我から多くの人々の命を救うことになる。今ではペニシリンの発見はレントゲンのX線やジェンナーのワクチンの発見などと共に医学史上最も重要な、そして20世紀を代表する発見の一つとされている。

ヨーロッパでは「白いペスト」として、日本では「労咳(ろうがい)」と呼ばれた結核は不治の病として知られ、明治・大正期には「国民病」ともいわれていた。当時、日本人の罹患者は100万人をこえ、毎年の死亡者は十数万人に達していたが、1943年米国のワクスマンとシャッツらによるストレプトマイシンの発見により治療可能となり、日本人の結核による死亡者は激減する。このように、抗生物質の発見は結核をはじめペストやコレラなど、当時治療できなかったさまざまな感染症に対し「魔法の弾丸」とよばれる圧倒的な効果を示し、多くの人々の命を救うことになり、抗生物質は現在の医療現場に欠かせない重要な医薬品となっている。

新型コロナ感染症拡大以前、人類の脅威となりかねない感染症として警戒されていたのは、2002年のSARS(重症急性呼吸器症候群)、2012年のMERS(中東呼吸器症候群)(SARS、MERSは何れもコロナウイルス)、1976年以降アフリカ中西部で感染が繰り返されているエボラ出血熱などのウイルス性出血熱感染症、そしてインドネシアやベトナムなどの東南アジアなどから報告されているH5N1型や、中国浙江省周辺から報告されているH7N9型の高病原性新型トリインフルエンザなどの人獣共通感染症(ズーノーシス)であった。

2020年の生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム(IPBES；イプベス)では、今後人類が遭遇する可能性がある新たな感染症の危険性についても警告しており、そのなかで人獣共通感染症は既に200種以上確

認され、ヒトの感染症の6割を占め、さらに毎年増え続けていると報告している。その原因の多くが、無秩序な熱帯雨林をはじめとする環境破壊や野生動物の取引によるものと指摘している。

抗生物質は、医療の現場に欠かせない重要な医薬品となったが、その一方で近年は抗生物質が効きにくい耐性菌、例えばMRSA(メチチリン耐性黄色ブドウ球菌)やVRE(バンコマイシン耐性腸球菌)などの出現が大きな社会問題になっている。2020年のアメリカ疾病管理予防センター(CDC)の報告では、多剤耐性菌(多くの抗生物質が効きにくくなった細菌)による感染者は全米で年間約280万件、死亡者は約3万5千人と報告されている。また2015年のWHOの報告では、ヨーロッパで約9万人以上、世界では約70万人が死亡していると報告され、効果的な対策を進めないと2050年には、年間およそ1千万人(アジア:473万人、アフリカ:415万人、南米:39万2千人、ヨーロッパ:39万人など)が死亡すると予測している。この数字は、がんや糖尿病、交通事故などによる死者数を大幅に上回る恐れがあり「コロナ後の耐性菌パンデミック」として警鐘がなされている。

ジェンナーが種痘ワクチンを報告したのが18世紀末で、当時、天然痘を引き起こすウイルスの存在は明らかではなかったが、種痘により死亡者は激減する。こうして幕を開けた人類と病原体との闘いは、1920年代のペニシリンに始まるさまざまな抗生物質の発見と医薬品の開発により、人類は多くの感染症から解放されるかと観みられていた。少なくともその成果は1980年5月8日のWHOによる「天然痘根絶宣言」にあらわれている。しかし現実には、エイズやエボラ出血熱、新型コロナ感染症など・・・種の壁を越えた新たな感染症が21世紀の世界に拡がり人類の脅威となっている。

私たち人類は、豊かさや便利さを求め続けてきた結果、無秩序な開発や過度な化石燃料に依存した消費社会による地球環境の悪化や温暖化問題など、この地球上にさまざまな傷跡を残してしまっている。一方で、こうした新たな感染症や耐性菌、そして温暖化などの気候変動・環境問題を解決する手だてもまた「科学の力」に他ならない。科学技術に過信することなく、ヒトと自然が調和してこそ豊かで持続可能な未来が育まれるのです。新たな感染症の拡がりや耐性菌の出現は「地球から私たち人類への警告」なのかもしれません。人類が互いに争っている違はなく、今私たちは如何に生きるかを問われているのです。

執筆者紹介

理学博士、東京都立大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了。いわき明星大学(現医療創生大学)理工学部、講師、助教授、准教授をへて、現在大学院生命理工学研究科・薬学部教授(2015～2019年大学院理工学研究科長)。専門は天然物化学、有機合成化学、省エネルギー技術研究。趣味は山歩き、研究のかたわら四季折々の日本の山々や世界各地の山岳地帯を歩き、大自然の偉大さと尊さ、そして儂さを感じています。大自然のなかでは、ちっぽけなヒトもまたその一部なのであると思います。