

人類と感染症との闘い

—「得体の知れないものへの怯え」から「知れて安心」へ—

第3回「結核」—化石人骨から国民病、そして未だに

かとう しげ たか
加藤 茂 孝
Shigetaka KATOW

はじめに

1. 身近だった結核

私の少年時代には、結核は国民病ではなくなりつつあったけれども、まだ身近なありふれた感染症であった。わが家の隣に建つ本家の当主夫妻は結核で亡くなっている。小学校時代に、父が数カ月、休職して自宅療養をしていたことがあった。それには肺浸潤という診断名がついていた。後に感染症を学ぶようになった時、実はそれは肺結核を間接的に呼ぶ診断名であることを知った。父は、若い頃にも肺浸潤があって、それで徴兵されなかったという事はるか後に聞いた。また、小学校時代に時々一緒に遊んだ1学年後輩がいた。彼の父親は結核で自宅療養（その後死亡）していたが、母からその子の家には行くなと言われていた。

高校1年の時、2学年上の学年きっての秀才が突然休学した。結核で療養生活に入ったということが、衝撃をもって語られた。彼は、回復して2年後に私と同学年になり、一緒に卒業した。3年生の時、私のクラスに別の1人が加わった。彼もまた結核で1年遅れたのだという。

大学に入った時（1960年）、学内寮に「くるみ会」という結核予後の会の部屋が存在するのを知った。彼らは、現役で入ったわれわれより5～10歳くらい年上で、長い療養生活を乗り越えてすでに自己を確立した大人であり、知的にも大変優れていた。その内の1人はクラスメイトであったが、8歳上で入学式で先生と間違えられて新生入生に礼をされたという。彼は結核療養所で知り合った彼女と大学1年の

時結婚した。結核の既往があった別のクラスメイトは、1年の時、風邪をこじらせてそれが元で亡くなった。他にも名前と顔のみを知る「くるみ会」の会員で喘息で亡くなった人の遺稿集が出されている（茅野（かやの）寛志「残さるべき死」）。その遺稿集を編集し、専門課程進学で同じクラスの同期になったもう1人も結核で6年遅れていた。

しかし、われわれの世代を境に、結核で遅れた学生を知ることは少なくなって行った。それでは、結核は過去の病気になったのか？ 残念ながら、未だに多くの患者を出している「現在」の病気である。

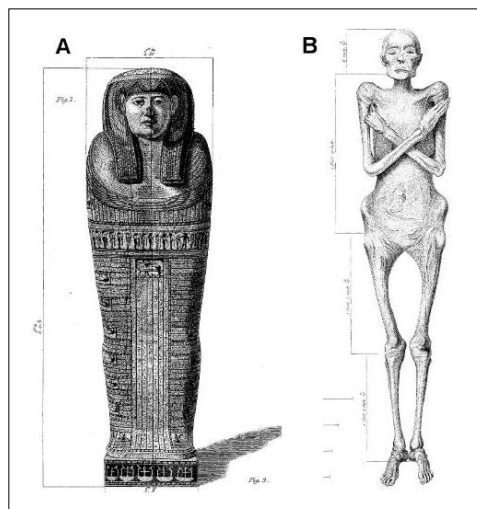
I. 歴史上の結核

1. 9,000年前にはすでにヒト型結核菌

古代の結核の考古学的証拠が、近年続々と各国で見つかりだした。

（エジプト）古代エジプトの Irtyersenu（女主人という意味。BC600年ごろ）という名前のミイラは、「結核」で死んだと2009年、確定された¹⁾（図1）。ミイラの肺、胸膜、横隔膜、大腿骨からヒト型結核菌の細胞壁のマーカーが検出されたことによる。

（イスラエル）イスラエル沖に埋まっていた9,000年前の人骨（女性と子供の2体）から、2008年、今のところ世界最古である結核の痕跡が発見された。結核菌の遺伝子の分析からそれはヒト型結核菌であることが分かった²⁾。また2009年末エルサレムで発見された1世紀前半（毛髪放射性炭素鑑定でAD1～50年、つまりイエスの時代）の男性の骨から、結核菌とらい菌のDNAが確認され、当時エルサレムの上流階級で結核がかなり蔓延していたと推



(Royal Society)

図1 Irtyersenu のミイラのスケッチ
(1825 Dr.A.Granville)

定された³⁾。

(中国) 1972年に発見されて世界を驚かせた中国長沙市郊外の馬王堆(まおうたい)漢墓1号墳(BC168年)に埋葬された女性のミイラに結核病変があった。

(韓国) 韓国南部の勒島(ぬくと)の遺跡(BC100～AD1年)で、2006年に出土した人骨(若い女性のほぼ完全な1体)の脊椎3カ所にカリエスが見つかった。結核菌は血流によって肺以外の臓器に至るとそこで新たな病巣を作る。なかでも、背骨の椎骨は病巣ができやすい部位(脊椎カリエス)で、病気が進行すると脊柱が曲がり背中が丸くなる。脊椎カリエスの周辺の骨にも炎症の跡があった⁴⁾。

結核菌はウシなどの反芻動物からヒトに入ったと考えられている。それはおそらくヒトがウシを家畜化した後であろう。ウシの家畜化は、BC8000年ころにインドやイラン、中東で始まったとされるので、もし、イスラエルでの9000年前(すなわちBC7000年)の人骨の結核菌がヒト型だとすれば、それ以前にすでにウシからヒトに入っていたのではないかとと思われる。

2. 弥生時代に日本へ

(日本) 日本における最古の結核症例は1998年から発掘が開始された鳥取県の青谷上寺地(あおやかみじち)遺跡の5,000点の人骨の中から2点見つかった。進行した脊椎カリエスにより曲がった脊柱

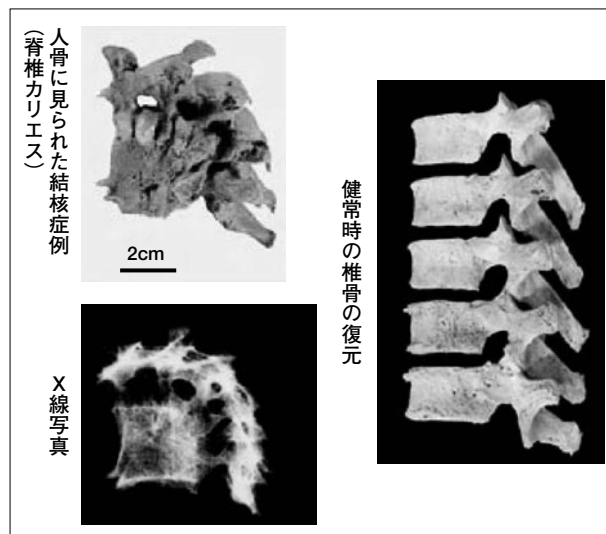


図2 弥生人骨の結核の跡

が2例確認されている⁵⁾(図2)。

青谷上寺地遺跡からはウシの骨は1点も発見されていないので、この結核菌はヒト型と考えられる。この遺跡は、紀元前2世紀から紀元後2世紀、つまり弥生時代(BC300年～AD300年)のものである。この時代以前の三内丸山などの縄文遺跡(縄文時代BC8000年～BC300年)から出土した人骨からは、1,000体以上調べても1例も結核の痕跡は見つっていない⁶⁾ので、今のところ、日本における結核は大陸から渡ってきた弥生人がもたらしたものと考えられる。

この時代の韓国・日本の遺跡の人骨に見られる結核の広がり、中国の春秋・戦国時代(BC770～BC221年)の混乱を避けて大量の難民が南(ベトナム)北(朝鮮半島)に移動した時期と一致する。つまり、この時代に東アジアで激しい人口移動があったことの反映であると思われる。

弥生時代に続く古墳時代(300～500年)に、日本列島に結核が広まったらしく、地理的に離れた少なくとも3カ所の遺跡(千葉県、東京都、宮崎県)の人骨に脊椎カリエスの痕が見られる⁵⁾。

骨にまで障害が至らないケースについては、当然現代のわれわれは知るすべはないが、骨の病跡だけから見てもすでに古墳時代にはかなりの日本人が結核に悩まされていたものと思われる。倭建(やまとたける)の活躍など古墳時代の一見「英雄時代」(石母田正)のイメージを伴う壮大な前方後円墳の築造の時代にも、すでに結核は人々を苦しめていた。

3. 枕草子と源氏物語に書かれた結核

結核は、近代になって病理学的に疾病として確立してからの名前である。病態としては肺結核、腸結核など多岐にわたるが、人々に結核の代表的なイメージを形成させた肺結核は、平安時代には「胸の病」と呼ばれた。清少納言の『枕草子』(996年頃成立)に、「病は、胸、ものけ、あしのけ、はては、ただそこはかたなくて物食われぬ心地」とある。胸の病には、当然心臓病も含まれていたが、多くは結核であったとされる⁷⁾。

清少納言は「白き単(ひとえ)なよらかなるに、袴よきほどにて、紫苑の衣のいとあでやかなるをひきかけて、胸をいみじう病めば、友達の女房など、数々きつとぶらひ、外のかたにも、わかやかなる公達あまた来て、(いといとほしきわざかな、例もかうや悩み給ふ)など、こなしびにいふもあり」と書いており、若い女性の胸の病に人々は深く同情している。

同じ時期に書かれた『源氏物語』(1008年頃成立)にも、紫の上が胸の病を思い、光源氏が悲しんでいる様子が語られている。紫の上は、肺結核だった!

これらは、平安時代の描写であるが、まるで、昭和期の堀辰雄「風立ちぬ」の描写そのままである。平安時代も近現代も、結核は若者を多く冒した。若者、特に若い女性の結核は、多くの同情を呼び、数多の「結核文学」とでも言うべき文学作品の系列を生んでいるが、そのはじまりが枕草子に見られる。

4. 鎌倉末期の人骨から結核菌 DNA

鎌倉市の由比ヶ浜南遺跡からは新田義貞の鎌倉攻め(1333年)の戦没者とみられる人骨が多数出土しているが、この中から、結核菌のDNAが検出された(星野敬吾)。カリエスらしい変形のある骨を分析した結果、1体の肋骨で結核菌のDNAが確認された。50歳前後の男性で、右股関節が結核菌で破壊されていた⁸⁾。鎌倉期の武士もまた、領地の確保(一所懸命)以外に結核に悩まされていた。

5. 戦国から江戸時代の結核

豊臣秀吉の優れた参謀(軍師)として知られている竹中半兵衛重治(1544~1579年, 35歳)は、肺炎か肺結核で亡くなったとされているが、発病からの時間(もともと病弱で1579年4月に病に倒れ、6月

13日死去)を考えると肺結核の可能性が高いのではないかと考えられる。

肺結核は、江戸時代には労咳(ろうがい)、労瘵(ろうさい)と呼ばれた。労咳は、疲労によって起こる咳をとまなう衰弱を意味し、労瘵は疲れて擦り切れるという意味である。英語では消耗を意味するconsumption、漢方医学でも消耗症と言ひ、すべて次第に衰弱してゆく症状を捉えて名づけられている。コッホの結核菌発見(1882年)までは当然ながら結核の原因は不明であった。江戸時代にはその原因として暴飲暴食のせいで脾臓と胃が虚となるからだとか、消化不良の結果であるとか、精神の疲労のためとか、房事(性行為)過多のためとか説明した。問題は、結核は感染力が強く家族内感染が多かったことである。したがって発病には家系的なもの、現代科学的に言えば遺伝的要素があるのではないかと考えが当然ながら現われて、結核患者がいる家は労咳の家筋、胸の病の血筋と言われることになった。当然それは社会的な差別を呼ぶことになる。患者の存在が公に認められている地域環境では、患者は周囲の同情を呼んでいたが、別の環境では患者やその一族への差別を恐れて患者を遠隔地や自宅の中でも見えない場所に隔離して、一見その存在が無いかのようにすることがあった。患者は病気そのもので苦しみ、さらに日陰の身の精神的な苦しみを同時に負うことになった。農村では、納屋の片隅で人目を避けて呻吟(しんぎん)するようなことも起きた⁷⁾。この社会的な風潮は、明治になってからも続いた。

「かぜは万病の元」という諺があるが、それは元々は風邪をこじらせて肺炎になって亡くなる事が多いことを意味していると考えられるが、咳や体のだるさという一見風邪に似た初期症状を持つ結核も、万病の一つとしてこの諺の中に含まれていたのではないかとと思われる。

幕末の結核患者には、激動の時代を反映して歴史上名前の知れた人物が登場してくる。新撰組の沖田総司(生年不明~1868年, 24~27歳)、奇兵隊を組織して、苦境にあった長州藩を幕府の攻撃や英国などの四国艦隊の攻撃占領から救った高杉晋作(1839~1867年, 27歳)などである。高杉の死は、同時代に刑死した吉田松陰、暗殺に倒れた坂本竜馬の死と同じように惜しまれる。彼らが長生きしていれば、明治時代の社会制度も、もう少し柔軟性・公平性を

持ったのではないかと思われるからである。しかし、歴史に「もしも」はない。病死、刑死、暗殺を問わず才能ある人が若くして亡くなったのを知るのは、歴史の悲しみである。

II. 近代の結核大流行の背景

1. 産業革命と結核の大流行

結核が大流行する社会的背景として、都市への人口の流入、非衛生的で過酷な労働が指摘されている⁸⁾。これは、まさに18～19世紀の産業革命期の英国の社会的特徴そのものである。イギリスで産業革命が始まった要因として、原料供給地および市場としての植民地の存在、清教徒革命(1641～1649年)・名誉革命(1688～1689年)による社会・経済的な環境整備、蓄積された資本ないし資金調達が容易な環境、および農業革命によってもたらされた労働力、などがあげられている。ヨーロッパ諸国間の7年戦争(1756～1763年、北米領域ではフレンチ・インディアン戦争という)で勝利したイギリスは植民地の獲得という基本条件をこの戦争講和のパリ条約(1763年)で決定的にした。植民地を失ったフランスには産業革命成立の第1番目の条件がなくなってしまった。この産業革命の結果、都市に人口が集中し、労働条件が過酷で非衛生的になった。炭鉱労働者の置かれていた状況がその典型例である(図3)。皮肉なことに、産業革命期のイギリスで始めて結核の大アウトブレイクの条件が整ったことになる。そして産業革命の各国への拡大・普及に伴って結



日本大百科全書 小学館 1986

図3 産業革命初期の炭鉱における少年少女の労働

核の流行もイギリスから世界へ拡大して行くことになった。

明治初期の日本から英国への留学生は、英国で結核を得て、学半ばに帰国したり、亡くなったりするものが多かった。

2. 国民病(亡国病)、明治一戦前の文学者と結核、女工哀史

明治期の日本では、都市化や近代工場化などがおこり、結核が流行し定着する条件が整ってくる。イギリスの産業革命と同じく近代化の皮肉な側面である。

明治、大正、昭和(戦前)に、かけて結核患者も死者も増えて、文字通り「国民病」(更には「亡国病」とまで言われるようになった。19世紀後半と20世紀前半の日本において、肺・気管支炎、胃腸炎と並んで結核は3大死因であった(図4)。

優れた文学関係者の結核死も多い(表)。これは、国民病に工場労働者ではない文学者もまきこまれたというに過ぎない。代表的な3人をあげておく。

石川啄木

呼吸(いき)すれば、胸の中(うち)にて鳴る音あり。凧(こがらし)よりもさびしきその音!

病みてあれば心も弱るらむ! さまぎまの泣きたきことが胸にあつまる。(以上2首、「悲しき玩具」1912年)

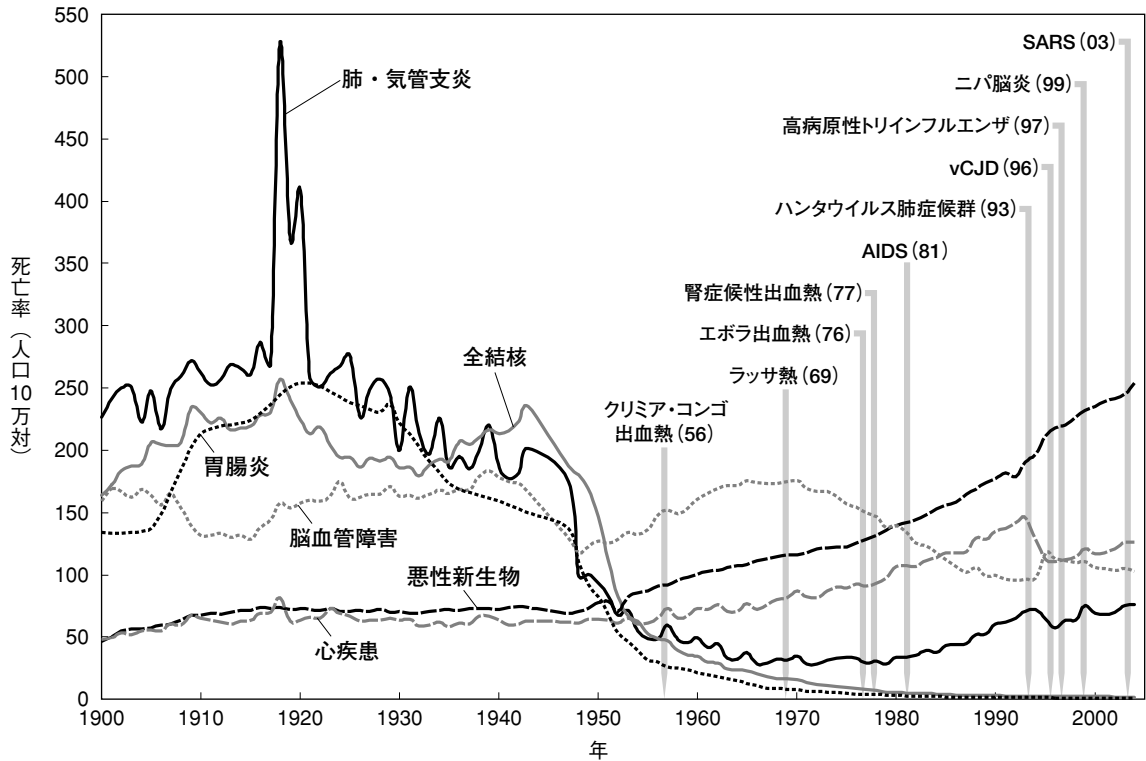
今も猶 やまひ癒えずと告げてやる 文さへ書かず深きかなしみに(亡くなった年の元日)

出版されたもの以外の啄木の遺稿が完全に残ったのは、自身も結核に冒されながら、遺稿の整理を続けた妻のおかげであった。

六号の婦人室にて今日一人死にし人なり南無あみだぶつ(石川節子)

正岡子規 名は常規(つねのり)。雅号の子規とはホトトギスの別名であるが、本名の常規と子規の「規」の字の同一性と結核を病み咯血した自分自身を、血を吐くまで鳴くと言われるホトトギスに喩えたものである。1896年脊椎カリエスを発症。脊椎カリエス発症後は寝たきりに。作品「病床六尺」「歌よみに与ふる書」など、和歌の近代化を進めた。野球を日本に導入した先駆者としても知られる。2002年野球の殿堂入り。司馬遼太郎「坂の上の雲」の秋山真之と愛媛県松山市の同郷、同窓生。

「糸瓜(へちま)咲て痰のつまりし仏かな」



資料：厚生労働省大臣官房統計情報部 人口動態・保健統計課「人口動態調査」

図4 わが国の主要死因の推移

「痰一斗糸瓜の水も間にあはず」

「をと、ひのへちまの水も取らざりき」(以上辞世の句)

当時、痰を取り除くのにへちまの水が有効とされていた。辞世の句から彼の亡くなった9月19日を糸瓜忌という。

堀辰雄の有名な「風立ちぬ」(1936～1937年)は、冒頭に「風立ちぬ、いざ生きめやも」(Paul Valery「海辺の墓地」から)の引用がある。療養の甲斐なく婚約者は亡くなるが、彼はもう少し生き延びた。

もちろん、才能を期待されながら結核で若くして亡くなったのは、文学者に限ったことではない(表)。

結核(それもほとんど死病と同じ意味であった)が常在し、結核死が日常的であった時代の若者の死に至るまでの覚悟と自らの天職への極限的な努力は、結核死が非日常化した現代のわれわれとは異なる緊張と気迫が感じられる。

結核がある意味、ロマンチックな病気であるというイメージを与えたのは、以上のような多くの文学者が患者であったこともあるが、それ以上に徳富蘆花の「不如帰(ほととぎす)」(1898～1899年、国民新聞連載)の影響が大きい。結核といえば、「不如帰」

であった。

結核で亡くなる主人公浪子の「ああ、人間はなぜ死ぬのでしょうか！生きたいは！千年も万年も生きたいは！」は、すべての病に苦しむものの共通した叫びである。

西欧においても若者の結核死は多かった(表)。結核を題材にした作品として小デュマ A.Dumas fils「椿姫」(小説1848年、ベルディ作曲のオペラ上演1853年)。主人公ビオレッタは結核で亡くなる。「ラ・ボエーム」(アンリ・ミュルジェールの小説「ボヘミア生活の情景」1849年を基盤に、ブッチーニ作曲の上演1896年)。主人公ミミは肺病で死亡。また、トーマスマン「魔の山」は結核療養所を舞台にした作品。

これらの作品は、日本においてもヨーロッパにおいても、当時いかに結核が身近なものであったか、若者の命を簡単に奪うものであったかということを教えてくれる。

「女工哀史」(1925年)は細井和喜蔵の作。富国強兵時代の女工(特に紡績工場)の過酷な労働について書いている(図5¹²⁾)。政府は、女工らの労働状態の惨状に対して1911年工場法制定、1916年実施。

表 近代以降結核で亡くなった人々（日本を中心に）

氏名	職業	生年～没年	満年齢	メモ
(日本)				
石川啄木	歌人	1886～1912	26	「一握の砂」
工藤カツ		1847～1912	65	啄木母
石川節子		1886～1913	26	啄木妻
樋口一葉	作家	1872～1896	24	「たけくらべ」
正岡子規	歌人、俳人	1867～1902	34	「病床六尺」
立原道造	詩人、建築家	1914～1939	24	「ゆふすげびとの歌」。中原中也賞受賞
堀辰雄	作家	1904～1953	48	「風立ちぬ」
矢野綾子		1910～1935	25?	堀辰雄婚約者
高山樗牛（ちよぎゅう）	文芸評論家	1871～1902	31	「滝口入道」
国木田独步	作家	1871～1908	36	「武蔵野」
長塚節（たかし）	作家、歌人	1879～1915	35	「土」。歌人として正岡子規の後継者
梶井基次郎	作家	1901～1932	31	「檸檬（れもん）」
新美南吉	児童文学作家	1913～1943	29	「ごん狐」
八木重吉	詩人	1882～1911	28	「貧しき信徒」。残された妻は吉野秀雄と結婚
中原中也	詩人	1907～1937	30	「山羊の歌」
滝廉太郎	作曲家	1879～1903	23	「荒城の月」
竹久夢二	画家	1884～1934	49	「黒船屋」
笠井彦乃		1896～1920	23	夢二の恋人
関根正二	画家	1899～1919	20	「信仰の悲しみ」 樗牛賞受賞
村山槐多（かいた）	画家	1896～1919	22	「尿する裸像」
中村彝（つね）	画家	1887～1924	37	「エロシェンコ像」
佐伯祐三	画家	1898～1928	30	結核後、精神病院で衰弱死。「郵便配達夫」
陸奥宗光	外交官	1844～1897	50	「かみそり大臣」
新島襄	教育者	1843～1890	46	同志社創立
秩父宮雍仁（やすひと）親王	皇族	1902～1953	50	スポーツの宮様
(海外)				
Srinivasa A. Ramanujan	数学者	1887～1920	33	(インド)「インドの魔術師」と呼ばれた天才
Doc Holliday	歯科医師	1851～1887	36?	(米) OK牧場の決闘(1881年)、通称 Doc
李箱（いさん）	詩人	1910～1937	26	(韓国)「逢別記」
フレデリック・ショパン	作曲家	1810～1849	39	(ポーランド)「ピアノの詩人」と呼ばれる。「別れの曲」
マリア・ブロンテ		不明～1821	?	(英) エミリーの母、癌と結核の併発
マリア・ブロンテ		1813～1825	12?	(英) エミリーの姉
エリザベス・ブロンテ		1814～1825	11?	(英) エミリーの姉
エミリー・ブロンテ	作家	1818～1848	30	(英)「嵐が丘」

年齢は満年齢。生年月日のわかる人のみ年齢記載。多くが極めて若くして亡くなったことが分かる。

?は誕生日不明により、推定年齢。

石川啄木やエミリー・ブロンテの一家に家族内感染や、集団感染の事例が見て取れる。

長塚節や立原道造、関根正二のように師弟や記念賞とその受賞者が共に結核である例も目立つ。

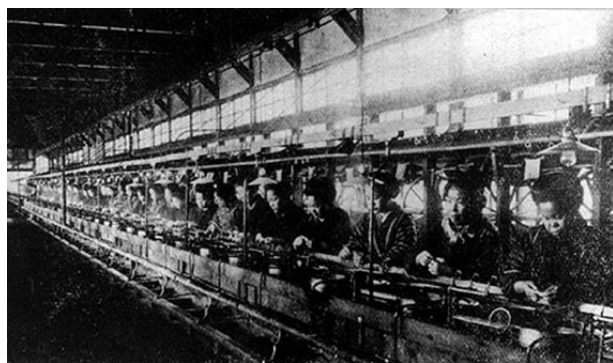


図5 明治時代の製糸工場内部
三重県 津市

しかし、この法実施以前は、深夜労働も当たり前で、3カ月間で病気（結核など）が治らないと自動的に解雇され故郷の農村で農家の納屋に潜みながら若くして亡くなった。ほとんどは結核。後年（1968年）、

山本茂美が「あゝ野麦峠—ある製糸工女哀史」を書く。この本の工女は綿花の紡績ではなく、生糸の製糸に従事していた工場制手工業の女工である。産業革命による近代的な工場でなくとも、非衛生的で過酷な労働条件では結核は存在した。

一般に新興感染症に対する対策は、未知の病気であるがゆえに後手に回らざるを得ないが、富国強兵に邁進する当時の日本政府は、国民の健康維持に対する対策が常に「遅れて」後手になっていた。

1933年の結核死亡者数は、126,703人で全死亡者数の10.6%に当たる。このうち15～34歳の結核死亡者数は、80,503人で全結核死亡者数の64%も若者が占めている⁹⁾。

Ⅲ. 結核の療養

1. 結核療養所

結核治療の1つとして、空気の澄んだ場所でのサナトリウム療法が実施されていた。堀辰雄が入所（1935年）した富士見高原療養所は1926年設立で、当時日本で唯一の高原サナトリウムであり、小説家でもある正木不如丘（ふじよきゅう）（1887～1962年）が院長として個人経営していた私立結核療養所であった^{13, 14)}（図6）。開設時の入院料は1日あたり、特別室20円、特等5円、一等4円、二等3円、三等2円。1931年当時の小学校教員の初任給が、45～55円、大学出のエリート銀行員の初任給が70円程（1927年）であった⁹⁾ので、ここは余程経済的に恵まれた人達しか入院できなかった。

ここには、横溝正史（1902～1981年、推理小説家）が1933年に入院している（彼は戦後のストレプトマイシン治療のお陰で回復）。また竹久夢二も、1933年に入院する。しかし、看病する者も、入院費用もなかったので、旧友である院長の正木が、特別室を用意し、亡くなる1934年まで看病したといわれている¹⁰⁾。正木は作家（「木賊（とくさ）の家」など）で得た収入をサナトリウム経営に注ぎ込んだといわれている。

もちろん公立の療養所はあったが、その実情はほとんど医師に見放された重症患者の隔離場所、死に場所であった。当時の平均的な結核死亡率に比べて、高原サナトリウムへの入院患者の死亡率は、7.2%と

驚くほど低い。この高原サナトリウムは、生きのびることのできる希望の場所であり、結核で隔離されるということ、経済的にゆとりのある患者が来るという社会的身分の点でも極めて例外的で特別な場所であった。病や婚約者の死という悲劇的な「風立ちぬ」ではあったが、それは実は大変恵まれた悲劇であった。

戦前の医者は、はじめて結核にかかった患者にはっきりと「肺結核」と告げることがなく、「肺門淋巴腺」、「肺浸潤」などと病名を曖昧にした。それは、結核は不治の病であり、死亡宣告に等しかったからである。当時の女性患者の場合には、さらに離婚が待っていた。したがって本当の病名を患者に告げない。これは現在で言えば、「癌」の告知問題と同じようなものである。現在では、がんも治ることが増えてきたので、がん宣告以上のものであったとさえない。

1889年、兵庫県須磨浦に最初の結核療養所が民間の手で作られた。1936年頃から結核患者が増加し死因第一位となり、「亡国病」とまで呼ばれる事態になった（図4）ので、やっと1937年国立結核療養所官制が公布され、茨城県村松の晴嵐荘が初めての国立結核療養所となった¹¹⁾。

Ⅳ. 病原体の発見と病態の解明

1. コッホの結核菌発見とコッホの原則

産業革命以降の近代国家の国民を悩ませた結核に対する人類の科学的な戦いはロベルト・コッホ（Robert Koch 1843～1910年、図7¹⁵⁾）に始まる。

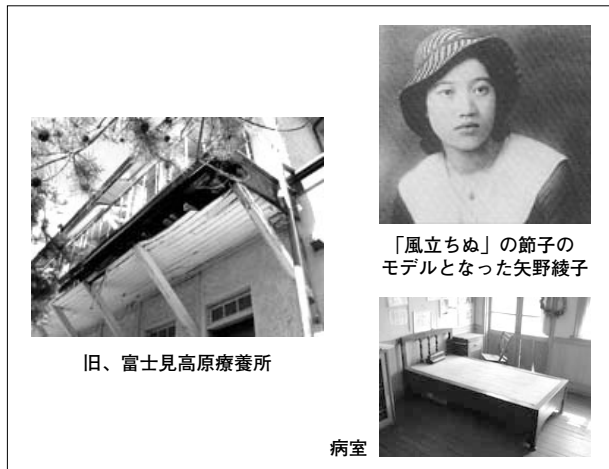


図6 「風立ちぬ」の舞台



図7 Robert Koch（1843～1910年）

彼は純粋培養や染色の方法を改善し、細菌培養法の基礎を確立し、炭疽菌、結核菌、コレラ菌を発見した。結核菌を発見したのは、1882年3月24日であり、この発見の日、3月24日は1997年に世界結核デーに制定されている。コッホはこの結核菌の発見で1905年ノーベル生理学・医学賞を受賞。

今日に至るまで使い続けられている寒天培地やシャーレは彼の研究室で発明された。彼は、細菌学への多くの貢献でルイ・パスツール(1822～1895年)とともに、「近代細菌学の開祖」とされる。中でも今も生き続けている有名なものとして、感染症の病原体を証明するための「コッホの原則」がある。

1. ある一定の病気には一定の微生物が見出されること
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. そしてその病巣部から同じ微生物が分離されること

の四つからなり、コッホの4原則と呼ばれる。

この原則は、バリエーションが広まり、多くは「コッホの3原則」として記載されている。感染症とその原因となる病原体の確定には、この原則が必須であり、黄熱病、ポリオ、おたふくかぜなどのウイルス感染症において、ウイルスではない菌などを「発見」した野口英世の誤りは、このコッホの原則への配慮が十分でなかったからである。

コッホはベルリン大学の研究室で多くの細菌学者を育てた。留学生も多い。物理学におけるコペンハーゲンのニールス・ボーアと同じで、微生物学研究所の大きな潮流の源のような存在である。

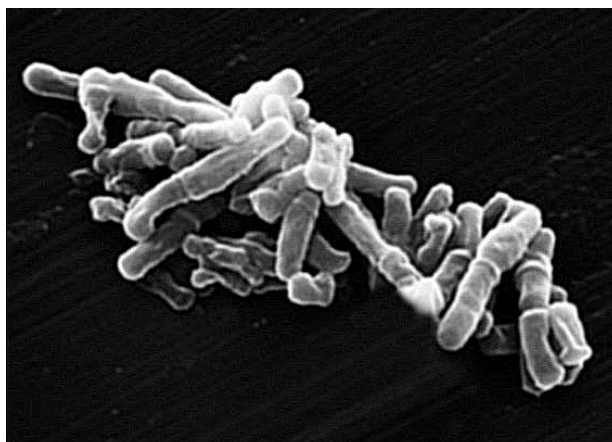
ゲオルク・ガフキー(腸チフス菌を発見)、フリードリヒ・レフラー(ジフテリア菌分離に成功、口蹄疫ウイルスを発見)、エミール・ベリング(血清療法の研究、1901年ノーベル生理学・医学賞を受賞)、パウル・エールリヒ(化学療法の研究、1908年ノーベル生理学・医学賞を受賞)、北里柴三郎(破傷風菌を純粋培養、ペスト菌を発見)。ヨーロッパにおけるコッホ研究室の大きな存在、そして北里の業績から北里がそのままベルリンに留まっていれば、ベリングと一緒にノーベル賞が与えられていたのではないかという解釈がなされるのも、もっともである。その後の日本の医学研究の発展への刺激とい

う点では、残念なことであった。

ベルリンにはコッホの名を冠したロベルト・コッホ細菌研究所があり、ロベルト・コッホ賞が創設され医学の基礎研究に貢献した研究者に授与されている。北里柴三郎は北里研究所にコッホ神社を建立している。

2. 分かってきた結核の病状

結核菌が発見されたことにより結核の診断、多岐にわたる病状の解明などが進んだ。結核の英語名 Tuberculosis の語源は、患部に小結節(ラテン語で tuberculum)ができることによる。分かったことは、結核は多くが空気感染であり、肺などの呼吸器官での発症が多い。しかし、中枢神経(髄膜炎)、リンパ組織、血流(粟粒-ぞくりゅう-結核:肺の広い範囲にわたって1～3mm大の粒状の陰影が見られる。これが粟(あわ)の種に似ているので、名づけられた)、泌尿生殖器、骨、関節などにも感染し、発症する器官も全身におよぶ。結核菌 *Mycobacterium tuberculosis* (図8) はさまざまな器官において細胞内寄生を行い、免疫システムはこれを宿主細胞とともに攻撃するため、広範囲に組織が破壊され、放置すれば重篤な症状を起こして高い頻度で死に至る。肺結核における激しい肺出血とそれによる咯血、またそれによって起こる窒息死がこうした病態を象徴する。感染者の大部分は症状を出さず、無症候性、潜伏感染が一般的である。潜伏感染の約10分の1が最終的に発症し、治療を行わない場合発症者の半分の死亡する。逆に言えば、結核菌を持ちながら発症しない方が圧倒的に多い。すなわち、



鈴木定彦提供

図8 結核菌の走査型電子顕微鏡写真

結核菌感染者は、天然痘のように感染によって必ず外に明確な症状を示して、他の人からあきらかに見えて容易に診断できるということがない。結核対策の困難さがここにある。

結核菌の染色は難しかった。しかし、媒染剤を加えて加温しながら染色を行うなどの強力な方法を用いると、染色が可能になるだけでなく、一旦染まった色素液が脱色されにくいという特徴を持つ、そして、強い脱色剤である塩酸アルコールに対しても脱色抵抗性を示す。この染色法を抗酸性染色と呼び、この方法で染色されるマイコバクテリウム属は抗酸菌と呼ばれる。結核菌はもちろん抗酸菌に含まれる。

3. 日本の結核研究所

結核の社会的大きさから日本に、結核の名を冠する研究所がいくつか作られた。

かつて東北大学に抗酸菌病研究所というのがあった。それは「抗酸菌病（結核と癩ーらい）の予防および治療に関する学理ならびにその応用を研究する」ことを目的として、1941年に創設されたものである。結核患者の減少など疾病構造の変遷により1993年に「加齢医学の学理と応用に関する研究」を目的とする加齢医学研究所に改組された。また、東北大学と同じ1941年に、京都大学に結核研究所が設置された。この研究所は改組改称を繰り返して、1998年には、1990年設立の生体医療工学研究センターと統合して再生医科学研究所になっている。この再生医科学研究所こそ、2007年には、山中伸弥教授の人工多能性幹細胞（iPS細胞：induced pluripotent stem cell）に関する論文によって、世界的に有名となった研究所である。

結核予防会は、1939年当時の皇后（香淳皇后）の令旨（りょうじ）を受けて、設立された公益法人である。その傘下にある結核研究所は、日本と世界の結核対策を支えるための研究と人材育成を使命として、国および地方公共団体に対する新しい政策の提言、技術の開発、情報発信、人材育成、国際協力などの役割を果たしている。近年では、アフリカなど途上国における結核対策の人材育成を目的に国際研修に取り組み、2008年5月現在で2,056人に及ぶ研修生を育て上げている。

V. 結核治療

1. BCG, tuberculin

ウシ型結核菌を発見したのは、パスツール研究所のカルメット Calmette（図9、ベトナム、ホーチミン市パスツール研究所内の銅像、隣は筆者、2009年11月19日撮影）とゲラン Guerin である。したがって弱毒化したその菌を使う結核のワクチンは、BCG（Bacillus Calmette Guerin）と呼ばれている。このワクチンの原理は、牛痘でヒトの天然痘を予防したジェンナーのやり方と同じ免疫学的交差性の利用である。Calmette は1891年設立されたベトナム（当時はフランス領インドシナの一部であった）のホーチミン市のパスツール研究所の初代所長であり、パスツールの跡を継いで、パリのパスツール研究所の2代目所長になった。ツベルクリン Tuberculin はコッホが治療用に開発した（1890年）が、現在ではその皮内反応を利用して診断・検査用に使われている。名称は勿論 tuberculosis から来ている。

2. ストレプトマイシンと化学療法剤による患者の激減

streptomycin は、1944年にアメリカのワックスマンが、放線菌であるストレプトミセス・グリゼウス *Streptomyces griseus* の培養液から抽出した、結核菌に有効なアミノグルコシド系抗生物質である。硫酸ストレプトマイシンとして使用されている。この発見により結核の死亡率が激減した。1950年頃



図9 カルメットの銅像と筆者

を境にして先進国では、3大死因が結核を含む感染症から生活習慣病に交代している（図4）。この交代こそ、われわれの世代から結核が消えていった時代であった（第1節）。ワックスマンはこの業績により1952年ノーベル生理学・医学賞を受賞。抗生物質 Antibiotics という単語は彼の造語である。パス（PAS、パラアミノサリチル酸）、イソニアジド isoniazid とともに三大抗結核剤として長期間使用されてきたが、耐性菌の出現や、副作用として難聴やショックが起こることがあること、また新しい抗結核剤（リファンピシンなど）へと治療法が拡大したことなどから、以前よりは使用量は減っている。注射のみで適用され、内服では吸収されない。

1956年、当時魔法の薬であると思われていた抗生物質が完全でないことを世に知らしめる2つの事件が日本で起きている。結核患者である大原富枝が「ストマイつんぼ」で女流文学賞を受け、この言葉が流行語になった。ストレプトマイシンの副作用による難聴である。もうひとつは、現職の東大法学部長であった尾高朝雄のペニシリンによるショック死であった。東大法学部長の社会的存在の大きさと魔法の薬ペニシリンの輝くばかりの虹の色のあでやかさは、現在（2009年）の比ではなかった。したがってその社会に対する衝撃も大きかった。同じ1956年、福永武彦（1918～1979年）が結核患者の視点で書いた「風土」（完全版）を刊行している。彼は、幸いにも化学療法のおかげで長生きできるようになった世代の初期に属する。

私の父は老年になってからわずかに耳が遠くなった。加齢現象であるかも知れないが、母は「ストレプトマイシンのせい」だと言っていた。現在私が属する理化学研究所の一般公開の感染症の展示コーナーに毎年来て熱心に質問する人が、「結核のストレプトマイシン治療で難聴になった」と身振り手振りで話した。しかし、「結核が治って生き延びられて嬉しいです」と明るく話していた。

3. 複十字シール、

結核を撲滅・予防するために使われる複十字シールというのがある。1903年にデンマークで慈善募金運動のためにクリスマス・カードにシールを貼ったのが起源という。その当時、世界中で死亡原因上位とされていた結核対策への募金手段として考案された。

日本では1952年から結核予防会から発行されている。デザインの元になったロレーヌ十字は、ロレーヌ公ゴドフロワ・ド・ブイヨンが彼の旗にこの十字を描き、第1回十字軍（1096～1099年）に参加し指導的役割を果たしたところから、「ロレーヌ十字」と呼ばれるようになり、キリスト教世界では回復や平和のシンボルとされるようになった。その表われが、フランスをイギリスから奪還する戦いをしたジャンヌ・ダルクの象徴とか、第二次世界大戦中のシャルル・ド・ゴールの下自由フランス（France libre）の公式シンボルとしての採用であった。しかし、今や複十字はその起源を探れば行きつくロレーヌ十字とは全く別のものとして結核キャンペーンに役立っている。

VI. 結核に関連する話題

1. 結核の迅速診断

抗酸菌は、増殖の遅い（菌が形成するコロニーが肉眼で判別可能なまで増殖するのに1週間以上かかる）遅発育菌群（slow growers）と、増殖の早い迅速発育菌群（rapid growers）、培養不能菌（らい菌のみ）の3つに大別されている。結核菌はこのうち遅発育菌群に属し、分離培養には3週間以上かかることがある。これでは、迅速な診断と治療・公衆衛生的な対策には間に合わないということで、近年迅速診断法が開発されてきた。いずれも菌の遺伝子を増幅して検出するものである。PCR（Polymerase Chain Reaction）やLAMP（Loop-Mediated Isothermal Amplification）法が使われて数時間で判定できるようになった。

2. 結核菌とハンセン病菌との近縁関係

現在では、培養不能菌であるとされているらい菌（ハンセン氏病の病原体）も、分類上は結核に極めて近いことから、培養の試みが長い間なされてきた。病原体自身に近縁関係のあることから当然ながら結核研究者が多く取り組んできた。かつて新聞などでらい菌の培養成功という報告が何度も出たが、すべて追試不能であった。らいの治療も結核の治療法を参考にして著しく進歩して、現在では治療可能な疾病になった。まだ残る社会的偏見からも完全に自由になる日が早いことを祈っている。

3. 免疫賦活化作用と丸山ワクチン

昔から、医師の間では、結核患者にはがんが少ないという印象が持たれていた。そこで、結核菌の抽出物をがん患者に注射するという試みが行われた。いわゆる丸山ワクチンである。これはヒト型結核菌からタンパク質を除去した後、抽出したリポ多糖(LPS)を主成分とする。大規模な疫学調査では丸山ワクチンにはがんを抑える有意な作用はないとされて、医薬品としては認可されていない。逆に副作用もないという。1991年「放射線療法時の白血球減少抑制剤」としてのみ認可されている(「アンサー20」(ゼリア新薬工業)。免疫学の研究から、結核菌の成分には免疫賦活化(免疫力増強)効果があることが知られており、丸山ワクチンは免疫賦活化という点で効果がある可能性がある。

VII. なぜ、また結核なのか？

1. 菌の逆襲－薬剤耐性 超多剤耐性菌

結核は未だに多くの人々の命を奪い、日本でも患者・死亡者が少なくない。2007年における新規患者25,311名、死亡者2,194名(結核予防会)である。その一つの原因として、国民病の汚名をそそぐのに役立った化学療法剤に耐性を示す菌が現れて来たことにある。イソニアジド、リファンピシンに耐性を持つ多剤耐性菌(DR)、さらには4つ以上の主要抗結核剤に耐性を示すものさえ現れた(超多剤耐性菌:XDR)。人間は、結核菌を制圧したと思っていたけれども、自然の仕組みは人知をはるかに超えており、未知の部分が多い。結核菌も自らの生存のために自己の遺伝的知恵を働かすことになる(ドウキンスの言う、利己的遺伝子)。2009年には、アメリカの超多剤耐性結核の患者が衛生当局から禁止されていたにもかかわらず飛行機で海外旅行をして大きな社会的問題になった。幸いこの時には、この菌による新たな感染者は出なかった。

現在の重要な研究対象の一つとして、この耐性菌出現に対する新たな治療法の開発がある。

2. エイズと結核との結びつき

1981年 AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syn-

drome) が新興感染症として発見された。AIDSによる死は、AIDSの原因ウイルスである HIV (Human Immunodeficiency Virus) の直接の作用によるのではなく、HIV感染の結果起きた免疫低下のせいで、免疫力が正常ならばまず問題は起きないはずの病原体の感染とその感染症の悪化によって亡くなるのである。逆に言えば、多くの感染症は自分自身の正常な免疫力で防がれている。AIDS患者に感染して(あるいは、活性化されて)、死に至らせている最大のものが結核菌である。

結核は、世界で毎年約170万人の命を奪い、9百万人が新たに発病している。結核は HIV/エイズ患者の最大の死因のひとつであり、過去15年で、HIV感染者の多い国では結核の新規感染例は3倍に増加した。HIV/エイズ患者は、非感染者と比較して結核を50倍も発病しやすく、世界の HIV/エイズ患者3,300万人の約3分の1は潜伏結核に感染している。HIV感染者や AIDS患者の多いアフリカでは、結核の死亡が拡大しており、大きな問題になっている(図10¹⁶⁾)。世界の現状をみると、今や結核対策は AIDS対策でもある。したがって、AIDS対策が成功しなければ、結核対策も成功しない。この結核患者の世界的な指標は、世界銀行の Good governanceの指標とほぼ一致する(図11¹⁷⁾ここでは、政治的安定性の指標のみを示す)。すなわち、民主化・経済発展・国家形成(特に公衆衛生に関連が深い国家形成)における貧困が、感染症の蔓延と相関するという図式である。感染症問題というのは、実は経済社会問題なのである。図4の先進国で3大死因が1950年頃に感染症から生活習慣病に交代したという図式は、途上国では全くあてはまらず、未だに感染症が主要死因である。結核根絶への道は遠い。

3. 日本における再興感染症としての結核

1951年に制定された結核予防法は2007年に感染症法(BCGは予防接種法)に統合された。結核が特別なものでなく感染症の1つとして位置づけられる時代になった。しかし、日本における結核は軽症化、高齢化しているが、消えていない。昔のような若者の病気でなくなり、患者の多くは高齢者である。2007年における新規患者25,311名の内70歳以上が実に47.9%を占める(結核予防会)。高齢化によって免疫力が低下して体内に潜んでいた結核菌が発

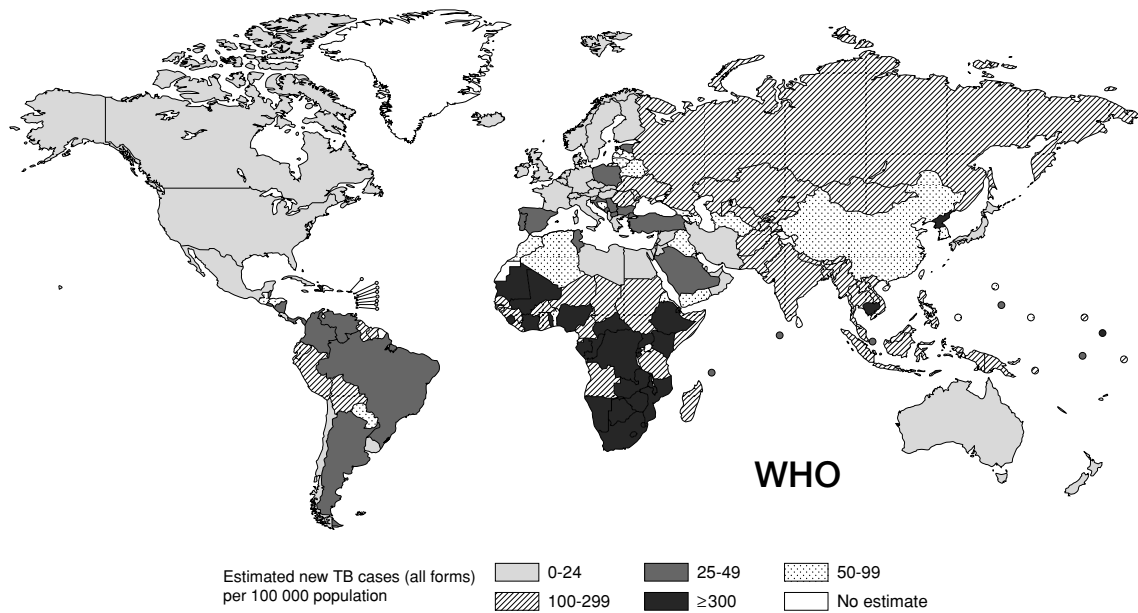


図 10 Estimated TB incidence rates, by country, 2007
(文献 16 より作成)

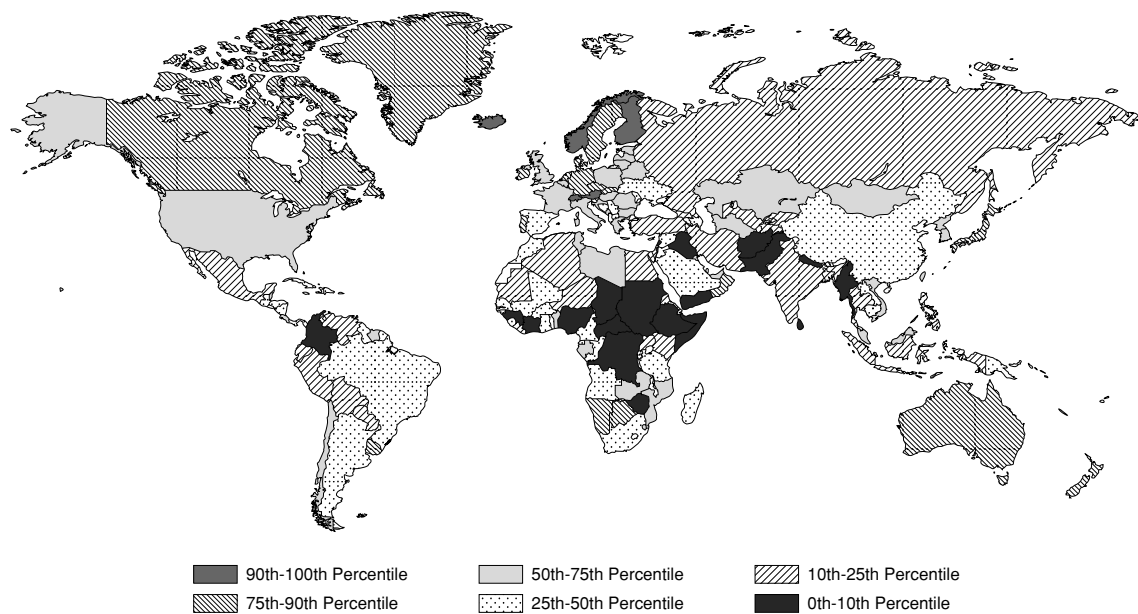


図 11 政治的安定度 (2008 年) 世界銀行
(文献 17 より作成)

症や再発を起こすなどの例である。「結核は過去の病気ではない」というスローガンで注意の喚起が叫ばれている。日本における結核患者の減少や、軽症化により、患者を診て直ちに結核と診断できないことも増えてきたという。臨床家への研修や社会に対する啓発などが必要になってきている。

おわりに

1. 「過去」の病気にするために

結核の大被害から逃れつつある現代人は、結核菌を発見したコッホや死病から人類を開放した抗結核

剤を発見したワックスマンなどの研究者を忘れてはならない。結核についても、「井戸の水を飲む者は、井戸を掘った人への感謝を忘れてはならない」。

結核で亡くなった人の年齢を見てみると、いかに当時の平均寿命が低いとはいえ、ほとんど青年期に亡くなっていることに気がつき、痛ましく感じる。結核は多くの若者の命を奪った感染症であった。

残念なのは、結核が未だに過去の病気ではないことである。表面的には耐性菌の出現や、AIDS患者での発症などの結核菌側のしたたかさがあるとはいえ、人々のもはや感染症は制圧したという安心感や軽視により感染症研究者の数が減り、結核専門医が減り、結核を容易に診断できない臨床家が増えるなど人材育成の問題、すなわち人間側の問題が背景として大きい。結核を文字どおり「過去の病気」とするための、積極的な取組が、国際的にも、国内的にも求められている。

謝 辞

本稿に対して、貴重なコメントを戴いた下記の方々に、深く感謝いたします。

伊東孝之、井上榮、慶長直人、大保京子、(50音順)

文 献

- 1) Proceedings of the Royal Society 2009年9月30日 AFP ニュース。
- 2) 2008年10月22日のThe National Academies
- 3) National Geographic News 2009年12月17日および「PLoS ONE」2009年12月16日
- 4) 読売新聞 2009年4月13日
- 5) 井上貴央：青谷上寺地遺跡の弥生人と動物たち、2006年、鳥取県教育委員会
- 6) 鈴木隆雄：「骨から見た日本人、古病理学が語る歴史」講談社学術文庫、2010年
- 7) 酒井シヅ「病が語る日本史」講談社学術文庫、2008年
- 8) 立川昭二：病いと人間の文化史 新潮選書、1984
- 9) 北原文徳「生きたいか、いや、生きたくない」1997年1月7日富士見高原病院 小児科
- 10) 「富士見高原の文学碑を訪ねて」富士見高原公民館「富士見高原—その詩その小説そして」富士見高原愛好会編
- 11) 神田文人(編)「昭和史年表」1986年 小学館
- 12) <http://web.sfc.keio.ac.jp/~thiesmey/9.2workingclass%20industrev.ppt#270,14>,明治時代の製糸工場内部 三重県 津市
- 13) (富士見高原療養所の写真) <http://ma-museum.com/nagano/nyukasa-kogen/21-ryoyojo.htm>
- 14) (節子の写真) <http://www.isis.ne.jp/mnn/senya/senya0641.html>
- 15) (Kochの写真) <http://ihm.nlm.nih.gov/luna/servlet/view/search?q=B016691>
- 16) http://www.who.int/tb/publications/global_report/2009/pdf/chapter1.pdf
- 17) <http://info.worldbank.org/governance/wgi/worldmap.asp>