



慶應義塾大学ビジネス・スクール

パンデミックとワクチン

1976年2月、米国の保健教育福祉長官のもとに、従来と異なるインフルエンザの感染が発生したと報告が入った。詳細は次のような内容である。

この年の1月中旬に、ニュージャージー州にある陸軍フォート・ディックス基地内の新兵訓練センターで、多くの新兵が呼吸器の異常を訴えた。何人かは入院したが、入院を拒んで訓練を続けた1人が徹夜の行軍訓練で死亡した。死亡者を含む何人分かの検体を検査機関で調べたところ、複数名から目下流行しているH3N2型（A香港型）インフルエンザウイルスが検出された。それとは別に、死亡者を含む他の4人の検体から、同定できないインフルエンザウイルスが検出された。不明の検体はアトランタのCDC（Centers for Disease Control^[1]：疾病対策センター）に送られ、分析の結果、豚由来のHsw型インフルエンザウイルスであることが判明した。

Hsw型インフルエンザがこれだけの人数に感染した報告は、史上最悪と言われるスペイン・インフルエンザの影響が残っていた1930年以後のことである。今回は発生の状況から、スペイン・インフルエンザの時と同様に、ヒトからヒトへの感染が発生している可能性が高い。なぜなら新兵訓練センターでは何千人もの新兵が密集した共同生活をしていて、そこで時期的に集中して発生している。その一方で、複数の新兵が豚から直接感染するほど、ヒトと豚が近接している環境ではないからである。

スペイン・インフルエンザ

スペイン・インフルエンザは史上最悪のインフルエンザと言われ、世界で5000万人（人口の3%）、米国だけでも45万人（人口の0.4%）の死者を出したと推測される。スペイン・インフルエンザの流行は第一次世界大戦中の1918年に始まり、全世界に広がって、第一次大戦の民間人を含む戦死者1,600

^[1] 現在の名称はCenters for Disease Control and Preventionで、略称は同じCDCである。

本ケースは、クラス討議の資料とするために、慶應義塾大学大学院経営管理研究科教授 大林厚臣によって作成された。本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクールが出版するものであり、複製等についての問い合わせ先は慶應義塾大学ビジネス・スクールまで（〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号、電話045-564-2444、e-mail:case@kbs.keio.ac.jp）。慶應義塾大学ビジネス・スクールの許可を得ずに、いかなる部分の複製、検索システムへの取り込み、スプレッドシートでの利用、またいかなる方法（電子的、機械的、写真複写、録音・録画、その他種類を問わない）による伝送も、これを禁ずる。ケースの購入は<http://www.bookpark.ne.jp/kbs/>から。

Copyright © 大林厚臣（2020年8月作成）

万人の3倍以上の犠牲者を出した。比較するなら、第二次世界大戦の民間人を含む戦死者 5,000 万人と同じ規模である。また、ヨーロッパの人口の半分が失われたとされる 14 世紀のペストの流行による、全世界の死者数とやはり同規模とみられる。いずれにしても犠牲者の数では、世界史上最悪の出来事の 1 つである。

5 スペイン・インフルエンザの世界的大流行（パンデミック）が起きた経緯は次のようなものだ。疫学調査によれば、ヒトへの最初の感染は 1918 年 1 月に米国中西部カンザス州の農村地帯で起きたとされる。この地域の農家は、牛、豚、鶏、犬などと近接して暮らしていた。通常のインフルエンザより激しい症状で数十人が倒れ、死者も発生した。ここでの流行は 3 月にはなくなり、学校も再開された。しかしこの地域に帰省していた州内のフォートライリー陸軍基地の兵士が、感染して基地に戻り、インフルエンザを持ち込んだとみられる。3 月にはフォートライリー基地の数千人の兵士が治療を受け、38 人が死亡した。4 月には米国が第一次世界大戦に参戦し、国内の各基地は大量に徴兵された兵士ですし詰めのような状態になった。兵士たちは国内の基地から基地に移動した後、戦場があるヨーロッパに移動し、インフルエンザはすぐに米国とヨーロッパ各国の市中にも広がった。インフルエンザはヨーロッパでさらに毒性の強いものに変異したようである。ヨーロッパから帰還する兵士やその他の人の往来によって、イン
10 フルエンザは世界中に拡散した。9 月にはヨーロッパから帰還した兵士などによって、米国で第二波の流行が始まった。第一次世界大戦は 11 月に終わったが、翌 1919 年が明けるところには、インフルエンザは世界中で流行していた。さらに 1920 年初めから第三波の流行があった。

スペイン・インフルエンザの死亡率は、通常のインフルエンザの死亡率（先進国で人口比 0.01% 程度）と比べてはるかに高かった。その理由の一つには、流行の時期が第一次世界大戦と重なったことがあげられる。各国は公衆衛生よりも戦争に国力を傾注していて、国の弱みを見せないために、インフル
20 エンザ流行の報道を控えさせていた。スペイン・インフルエンザという名前が付いたのも、中立国のスペインだけが流行を報道していたからである。情報の不足によって、各国民の注意が十分に感染予防に向けられなかった。

しかし戦時の悪条件だけが、高い死亡率の原因ではない。スペイン・インフルエンザはそもそも病原
25 性が強かったと考えられる。加えて、サイトカインストームと呼ばれる免疫機能の暴走状態が起きて、急速に病状が悪化して死に至る例が多かった。通常のインフルエンザでは幼児や高齢者の死亡率が高いが、スペイン・インフルエンザではそれに加えて、免疫機能が強い 20 代や 30 代の、サイトカインストームによると思われる死亡率も高かった。

強力なインフルエンザの流行は、米国市民の生活のあり方も変えた。当時はウイルスという病原体が
30 未知のもので、インフルエンザに対する有効な治療法はなく、確実な対策は厳格な隔離だけのように思えた。周囲の人が次々に感染して亡くなるのを見て、人々は外出をできるだけ控えた。人と話すことも恐れた。学校や教会は閉ざされ、普段は活発なボランティア活動や助け合いも行われなくなり、社会

生活などなくなってしまった。アリゾナ州プレスコットでは、握手することが違法になった。フェニックスでは犬がインフルエンザを媒介するという噂が流れ、警察が野犬を殺し始めた。ペットとして犬を飼う人も、飼い犬を殺した。自分で殺すに忍びない飼い主は、警察に犬の処分を頼んだ。そのなかを生き延びた犬は、おびえたのか、吠えなくなってしまった。

5

インフルエンザ

インフルエンザの病原体であるウイルスは、遺伝子を殻で包んだような単純な構造をしている。細菌よりもさらに小さく、通常の光学顕微鏡では見ることができない。初めてインフルエンザウイルスが分離されたのは1933年で、スペイン・インフルエンザより後のことである。スペイン・インフルエンザの当時はウイルスというものが未発見で、多くの研究者がインフルエンザの原因になる細菌を探索していた。

10

インフルエンザウイルスには多くの種類があるが、普段は特定の種類のウイルスは特定の動物だけに感染している。しかし人間と動物が近接しているような状況で、まれに特定の種類のウイルスが、他の動物からヒトに感染する。ヒトに感染しても、さらにヒトからヒトに感染することは少なく、多くが単発的な感染に終わる。それでもヒトからヒトに感染するようになると、ヒトのインフルエンザの流行が始まることになる。

15

インフルエンザの症状の原因は、インフルエンザウイルスの次のような振る舞いによる。ウイルスが細胞内に侵入して爆発的に増殖し、細胞を破壊して、そこから出たウイルスがさらに他の細胞に侵入し破壊していく。破壊された細胞の機能が失われることや、体内の異物であるウイルスに対抗しようとする体の反応の一部が症状になる。

20

インフルエンザウイルスは遺伝子の突然変異が非常に速い。1つの細胞に感染してその中で何万倍にも増えて次の細胞に感染するまでの数時間から十数時間で、すでに何通りもの変異をするほどである。この変異の速さが、特定の動物に感染するウイルスが、いつか他の動物にも感染するようになる背景にある。感染のしやすさや症状の強さも、流行が進むにつれて変化する。感染しやすさが増したり減ったり、毒性も強くなったり弱くなったりする。

25

インフルエンザウイルスは、体外に出ると数時間から数日以内に感染する能力を失う。しかしその間に、呼気の飛沫に含まれていたり物や手の表面に付いているウイルスが他者の体内に入ると、他者に感染する可能性がある。ウイルスが体内に入っても、必ずしもインフルエンザに感染するわけではない。多くの場合は、細胞に侵入することなく体外に排出されたり、大した症状を示すことなく体内の免疫機能によって消滅したりする。

30

免疫機能

免疫機能は、細菌やウイルスなどの異物の侵入から体を守る働きで、感染症に対抗する重要な生体機能である。さまざまな異物に反応する自然免疫と、過去に侵入した特定の異物に反応する獲得免疫に大別される。獲得免疫のうち重要な機能は、抗原抗体反応というものである。それは侵入した異物の特定の部分（抗原）の形状に、よくかみ合う抗体を作り出して異物に付合させ、抗原の機能を妨害したり、免疫機能が攻撃する標識にしたりすることである。抗体や、抗原の形状を記憶する種類の免疫細胞は、大量に作られて体内に残る。そしてその後似た形状の抗原をもつ異物が体内に侵入しても、素早く効果的に免疫機能が対応できるようになる。

したがって一度感染した種類の病原体には、人体は免疫をもつ状態になり感染しにくくなる。あるいは、感染しても症状が軽くなることが期待できる。母親がもつ免疫物質が、胎盤や母乳を通して子供に受け継がれる分もある。

しかし体内の抗体は時間とともに減少するので、獲得免疫は徐々に低下する。獲得免疫の強さやその低下の速度は、抗原や抗体の種類によって異なる。たとえば麻疹（はしか）は、一度感染すると生涯を通じて再感染しにくい。インフルエンザへの獲得免疫は、一般的に数か月でかなり低下する。

抗原抗体反応に対して、ウイルスは変異して抗原の形状を変え、抗体とかみ合わないようにして免疫をすり抜けるようになる。ヒトに感染するインフルエンザウイルスは、A型とB型に大別できる。このうち病原性が強いのはA型で、A型ウイルスの主要な抗原は、殻の表面のヘマグルチニン（HまたはHAと略す）とノイラミニダーゼ（NまたはNAと略す）という部分である。抗原の変異が小規模ならば、異なる種類のウイルスに対しても、多少効果が落ちるが獲得免疫は機能する。しかし変異が大規模ならば、獲得免疫は機能しない。互いに獲得免疫が機能するウイルス群を亜型と呼ぶが、A型ウイルスはHについて16種類、Nについて9種類、それらの組合せで144種類の亜型に分けられる。変異が亜型の中にとどまる間は、免疫がよく機能するので大流行は起きにくい。しかし亜型を超える変異が起きると（それを新型インフルエンザと呼ぶ）、大部分の人は十分な免疫をもたないので、大流行が起きる可能性がある。B型インフルエンザは亜型が1つしかなく、流行が続いているので、多くの人が免疫をもっていて大流行は起きない。そして症状もA型より比較的軽い。インフルエンザが大流行を起こす時は、ほとんどがA型の新型インフルエンザである。

感染症の流行が収束するのは、次のような要因による。多くの人が免疫をもつに至って、感染しやすい人の割合が少なくなった場合（集団免疫という）や、感染予防や隔離が徹底された場合、有効なワクチンや治療薬がある場合、病原体が変異して毒性をもたなくなった場合、あるいはこれらの要因の組合せ、などである。病原体の種類によっては、季節の変化など環境要因によって収束することもある。

インフルエンザウイルスは一般的に、気温が低くなるほど、また空気が乾燥するほど、感染しやすくなり流行しやすい。逆に、気温や湿度が高くなると、流行しにくくなる。

過去の流行

インフルエンザの流行は、おそらく古代ギリシアや古代ローマですでに発生していて、その後も世界各地で発生している。しかし短時間で全世界に大流行するパンデミックは、1918年～20年にかけてのスペイン・インフルエンザが最初のものであろう。

多くの国でインフルエンザは冬期に毎年流行する。そしてほとんどの人が免疫をもたない新型インフルエンザが発生すると、大流行を起こすことがある。スペイン・インフルエンザはその典型と考えられる。1976年までに発生した、判明しているインフルエンザの大流行とウイルス（ヘマグルチニン）の型は、表1の通りである。

表1：インフルエンザの大流行とウイルスの型

| 西暦年 | ウイルスの型 | 流行の程度 |
|---------|--------|--------------------------|
| 1889 | H2 | |
| 1900 | H3 | |
| 1918～20 | Hsw | パンデミック |
| 1933 | H0 | 大流行ではなく発見 ^[2] |
| 1947 | H1 | |
| 1957 | H2 | パンデミック |
| 1968 | H3 | パンデミック |

大流行が発生したのは、いずれも新型のウイルスが発生した時である。そして大流行を起こしたウイルスの亜型が、ほぼ次の大流行まで、毎年の季節性インフルエンザの主要なウイルスになる。ウイルスの亜型に関わるヘマグルチニンの変異は、10年から十数年の間隔で、H2、H3、Hsw、H0、H1の順に発生し、1957年以降も同じ順で繰り返しているように見える^[3]。そして1976年に、Hswのヒト-ヒト感染が確認された。新型インフルエンザの大流行が発生する間隔や順番についての確かな理論はない。しかし今回のHsw型ウイルスは、もし流行が広がれば、大流行あるいはスペイン・インフルエンザのようなパンデミックになる可能性がある。

^[2] 1933年は大流行が発生したのではなく、インフルエンザウイルスが発見された年で、その年に流行していたのがH0型である。

^[3] 1980年に、それまでのHsw、H0、H1は、H1と総称されるようになった。しかし旧3種の間では、互いに獲得免疫は機能しない。

ワクチン

1976年の現在において、インフルエンザの有効な治療薬はない。したがって免疫機能が重要な防御になるが、新型のウイルスに対しては、ほとんどの人が十分な免疫をもたない。免疫機能を利用して人為的に免疫を高める方法として、ワクチン接種がある。1933年にヒトのインフルエンザウイルスが初めて分離され、インフルエンザワクチンの製造が可能になった。米国では世界に先駆けて1943年からA型の、1945年からB型のワクチンが実用化している。

初期のインフルエンザワクチンは生ワクチンという種類で、ウイルスを弱毒化したものが液体に入っている。それを注射や鼻腔へのスプレーで体内に入れて、抗体を作らせ免疫を高める。しかし弱毒化させたウイルスでも、接種された人が発病することがある。そのため1976年現在のインフルエンザワクチンは、より安全な不活化ワクチンである。不活化ワクチンには、感染性がないように処理されたウイルスが入っている全粒子ワクチンと、さらにウイルス粒子を分解したスプリットワクチンがある。いずれも注射によって接種する。不活化ワクチンは接種による発病のおそれがない。

ただし発病のおそれ以外に、ワクチン接種による副反応として、しばしば発熱や倦怠感などの症状が現れるほか、確率は低いながらも重篤なアレルギーや神経性疾患などの副反応が現れることがある。副反応は一般に、生ワクチン、全粒子ワクチン、スプリットワクチン、の順で少なくなる。しかしワクチンが抗体を誘導する効果は、自然感染に近い生ワクチンが最も高く、次いで全粒子ワクチン、スプリットワクチンの順になる。

インフルエンザワクチンを生産する方法は次の通りである。感染者から採取したウイルスを、急速に増殖させるために条件が良い、ニワトリの受精卵（産卵後）に入れる。その卵を得るためには、病原体がないように特別に作られた鶏舎で雄鶏と雌鶏を飼う必要がある。1個の鶏卵で、成人用1回分の不活化ワクチンに必要な程度の量のウイルスを培養できる^[4]。そのウイルスを抽出・精製したのち、弱毒化または不活化させてワクチンの原料にする。

ワクチンが抗体を誘導する効果は、同じウイルス株を培養しても、接種された人の体質や、メーカー、製造時期、接種時期によって異なる。メーカーごとに、全粒子とスプリットの違いや、精製方法の違い、ワクチンに含める添加物の違いがあるほか、鶏卵で培養する間にもウイルスの変異が起きるからである。さらには、ワクチンを接種して抗体が作られても、その時点までに、流行しているインフルエンザウイルスも変異する。ただし、異なる種類のインフルエンザに対応するために、異なるウイルス株からワクチンを別々に作り、混合して接種することは可能性である。（型や亜型が異なっても混合は可能。）

新型インフルエンザに対しては、従来のワクチンが効果をもたないため、新たにワクチンを開発しなければならない。ただし開発されたワクチンが、体内で十分な量と質の抗体を誘導する場合には不確実性

^[4] 同量のウイルスで生ワクチンなら数回分になる。

がある。抗体の質について言えば、インフルエンザの感染者を減らす割合は、良いワクチンで 60% ~ 80% 程度だが、開発して臨床試験をしても全く予防効果がないワクチンもある。感染しても症状が軽減される効果は、症状が軽くなる場合もあれば、ならない場合もあり、時にはむしろ悪化させる場合もある。

ワクチンの効果は、臨床試験や実用によってはじめて分かる。したがってワクチンは、実用化された後も継続的に効果と安全性を調査して、改良を続ける必要がある。ましてや、新しいワクチンを開発するときは、実用化する前に慎重に臨床試験をする必要がある。新しいワクチンの臨床試験は、少なくとも数千人を対象に、年齢層、ワクチンのメーカー、接種量、1 回接種と 2 回接種などを分けて、効果と安全性を評価する。抗体を誘導する効果が低ければ、1 回ではなく 2 回接種の用法にすることもある。

多くの対象者と時間をかけて臨床試験をするほど、多くの情報が得られる。安全な新しいワクチンを開発しようとすれば、10 年近い時間をかけるのが普通である。頻度の低い副反応や、時間を経ての効果や副反応は、人数と時間をかけなければ見つからない。ワクチンを接種されるのは、感染した患者ではなく、健康で接種されなくても結果的に感染しないであろう人がほとんどである。それだけに、ワクチンの安全性は慎重に評価されなければならない。しかし新型ウイルスが流行したときや、インフルエンザのように変異が速いウイルスに対しては、早期にワクチンを実用化することで救える命もある。

1976 年の流行

今回の Hsw 型インフルエンザは、フォート・ディックス基地で 4 人の感染と 1 人の死亡が報告された。しかし Hsw 型がパンデミックに至るかは不明なので、CDC は流行調査を強化する一方で、Hsw 型の発生は非公表を徹底させていた。しかし情報が外部に漏れそうになったので、2 月 19 日に記者会見を開いて公表した。ニューヨークタイムズ誌が 1 面で報道したほか、テレビニュースにも取り上げられた。報道はパンデミックの再来の可能性を告げ、スペイン・インフルエンザの衝撃的な映像を引き合いに使ったので、国民の大きな関心を集めた。

その後、同基地から 9 人の感染が追加して報告され、基地内の抗体検査で 500 人から陽性反応が出たが、追加の死者はない。一方で、同基地の他からは Hsw 型の感染の報告はない。そして同基地の内外で、従来からの H3N2 型は流行し続けている。

ワクチン接種計画

米国では毎年 CDC が、次の冬期に流行しそうなインフルエンザウイルスを予想して、それに合わせたワクチンの供給をワクチンメーカーに推奨している。1976 年 1 月の段階で、次の冬期 (1976/77 年) 用として H3N2 型 (A 香港型) のワクチンを、4000 万人分供給することを推奨していた。対象は国内

の 65 歳以上の高齢者や慢性疾患をもつなどリスクの高い者である。米国ではワクチンの供給は市場メカニズム主体で行われ、ワクチンの接種は任意である。最近の傾向は、2 億人強の人口のうち 1000 ～ 2000 万人が、毎年 9 月頃から流行期にかけてインフルエンザワクチンを接種している。そして全年齢層を通して、年平均 1 万 7000 人がインフルエンザで死亡していると推定される。

5 米国内でこれまでインフルエンザワクチンの接種者が最も多かったのは、供給量の推奨がなかった時代だが、1957 年のシーズンの 2000 万人（当時の人口の 12%）である。この年はパンデミックが発生し、米国だけで 6 万人の死者が出て、人々はワクチンを求めてパニックのようになった。ワクチンはこの数でも不足して、闇取引が発生し、供給の偏りも生じた。1968 年のパンデミックでは米国内で 3 万 3000 人の死者を出し、やはりワクチンは不足した。どちらの年もワクチン供給に混乱をきたしたことで、政府は
10 議会から追及された。

保健教育福祉長官は、今回集団感染が発生した Hsw 型インフルエンザのワクチンを、大多数の国民に国の事業として接種する政策を検討している。50 歳以下の国民は、Hsw 型インフルエンザの免疫をもっていない。もし Hsw 型インフルエンザが、ワクチンがないまま流行すれば、最悪の場合には、スペイン・インフルエンザのようなパンデミックになるかもしれない。

15 国民の大多数に次の流行期までに Hsw 型のワクチンを接種させるならば、今すぐ推奨を変更して、メーカーの生産能力をすべて Hsw 型のワクチンに振り向ける必要がある。その場合は H3N2 型のワクチンは 3 月末頃までに 3000 万人分の生産で中断して、その後 Hsw 用を生産することになる。メーカーの全生産能力を Hsw 型の不活化ワクチンにあてた場合、かりにすべてが順調にいけば、毎月 6000 万回分程度のワクチンを生産することが可能だろう。接種計画は時間との戦いになる。ワクチンの生産
20 だけでなく、品質検査や全国への配送、例年とは桁違いの人数に接種することにも時間がかかる。個人が接種をしようと行動を変容するのも時間がかかる。ワクチンを接種して免疫ができるまで 2 週間程度かかり、もし 2 回接種する用法なら、接種の間隔は 2 週間以上あける必要がある。そして 9 月の接種に間に合わせようとするれば、ワクチンの臨床試験はせいぜい数千人程度を対象にする短期のものになるだろう。

25 国としての事業にするならば、事業の費用と責任を国が負担することになる。全人口 2 億 1300 万人に近い 2 億人に接種するとして、ワクチンの開発、生産、接種にかかる費用は合計 1 億 9000 万ドルと見積もられる。安全保障の分野で比較すれば、これは最新鋭の戦闘機を数機購入する程度の額になる。

インフルエンザの流行については、専門家でも予想は難しい。しかし今回の Hsw 型インフルエンザがパンデミックになる確率について、専門家なら主観的な推測をすることは可能であろう。CDC 長官の
30 センサー博士は、パンデミックの可能性はきわめて高いとして、次の流行期までに全国民にワクチンを接種することを主張している。しかしほとんどの専門家は、パンデミックの確率について、科学的に根拠のない主観的な意見を言おうとしない。科学者としての良心からの判断かもしれないし、科学的な根拠

のない発言をして科学者としての評判を落としたくないからかもしれない。公式の場ではほとんどの専門家が、CDC 長官の主張に、反論もしないが積極的に賛成もしない。

新型インフルエンザの毒性についても予想は難しい。スペイン・インフルエンザと同じ毒性の新型ウイルスが流行しても、現在は大战下ではなく、医療水準も向上しているので、死亡率はスペイン・インフルエンザのときほど高くないと思われる^[5]。しかしウイルスは変異するので、毒性がスペイン・インフルエンザより強くないとは限らない。

ワクチンに対する国民の反応も、さまざまなものが考えられる。ポリオワクチンは主に子供向けにこれまで延べ1億人に接種され、効果は高いが、当初は生ワクチンでそれなりに副反応もあった。多くの米国民が、今までどのワクチンも接種したことがない。ワクチン接種を嫌う人も多い。ワクチンを接種すれば、インフルエンザに感染する可能性は下がるが、接種しても感染する可能性は残る。もし接種したのに感染した場合は、接種に対する不信や不満を持つかもしれない。また、インフルエンザ以外にも、インフルエンザに似た症状の病気は多い。実際に、インフルエンザが疑われる患者を検査すると、半分以上はインフルエンザに感染していない。インフルエンザ以外の病気になって、ワクチンの効果がなかったと誤解する者もいるだろう。接種をして副反応が出ることもある。開発段階の臨床試験で見つかる副反応もあるが、発生する確率が低いものは、限られた人数の臨床試験では見つからないことがある。また、接種して副反応が現れても、それが接種によるものか、偶発の発生で接種しなくても現れたものかの区別は難しい。

参考文献

ジョン・バリ、*「The Great Influenza」*、共同通信社。

アルフレッド・W・クロスビー、*「史上最悪のインフルエンザ」*、みすず書房。

リチャード・E・ニュースタット、ハーヴェイ・V・ファインバーグ、*「豚インフルエンザ事件と政策決断」*、時事通信社。

日本ワクチン学会、*「ワクチンの事典」*、朝倉書店。

^[5] 医療水準の例を挙げれば、スペイン・インフルエンザの時代には抗生物質がなかった。スペイン・インフルエンザの死者のかなりの割合が、インフルエンザウイルスではなく二次感染した細菌による肺炎で亡くなったと考えられる。1940年代以降に普及した抗生物質は、ウイルスには効果がないが、細菌による二次感染の死者をかなり減らすと考えられる。

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール

共立 2020.8 PDF