

殺人ウイルスの 謎に迫る!

新型インフルエンザはどうして危険なのか?
致死率80%以上の凶悪ウイルスとはなにか?

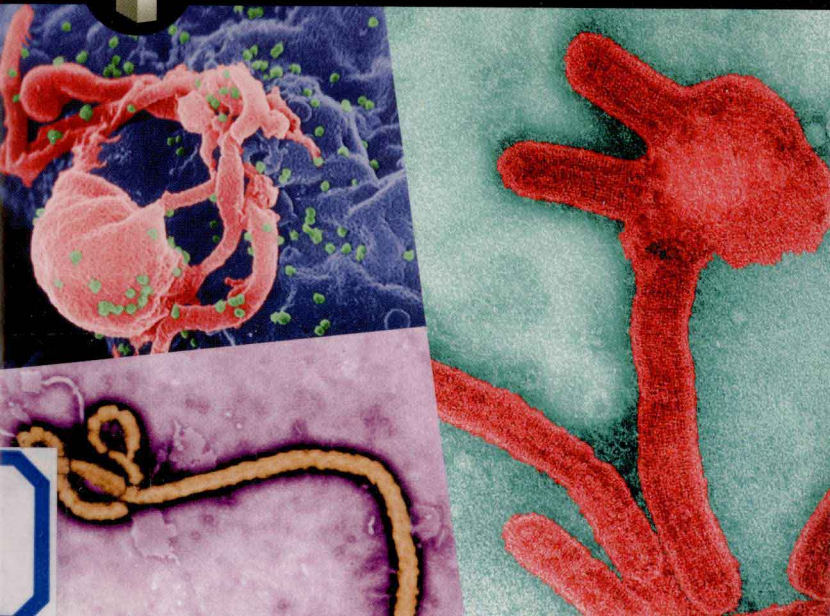
畑中正一

science*i*



サイエンス・アイ新書

SoftBank Creative



Science-i



サイエンス・アイ新書

SIS-091

<http://sciencei.sbcr.jp/>

さつじん なぞ せま
殺人ウイルスの謎に迫る!
しん がた き けん
新型インフルエンザはどうして危険なのか?
ち し り つ い じ ょ う き ょ う あ く
致死率80%以上の凶悪ウイルスとはなにか?

2008年12月24日 初版第1刷発行

著 者 はたなか まさかず
畑中正一
発 行 者 新田光敏
発 行 所 ソフトバンク クリエイティブ株式会社
〒107-0052 東京都港区赤坂 4-13-13
編集：サイエンス・アイ編集部
03 (5549) 1138
営業：03 (5549) 1201
装丁・組版 株式会社ビーワークス
印刷・製本 図書印刷株式会社

乱丁・落丁本が万が一ございましたら、小社営業部まで着払いにてご送付ください。送料
小社負担にてお取り替えいたします。本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写（コピ
ー）することは、かたくお断りいたします。

©畑中正一 2008 Printed in Japan ISBN 978-4-7973-4976-4



殺人ウイルスの 謎に迫る!

新型インフルエンザはどうして危険なのか?
致死率80%以上の凶悪ウイルスとはなにか?

畑中正一



写真提供：CDC/Cynthia Goldsmith

本文デザイン・アートディレクション：株式会社ビーワークス
イラスト：藤波俊彦

はじめに

2008年の「ノーベル生理学・医学賞」を、私の知人の3人の方々が受賞されました。**エイズを引き起こすウイルス**の発見者としてリュック・モンタニエとフランソワーズ・バレ＝シヌシが選ばれたのです。モンタニエは、パリのパストゥール研究所で腫瘍ウイルス部長をしていた1983年、エイズ患者から切除された頸部リンパ節を培養してウイルスを取りだしました。そしてバレ＝シヌシは、そのウイルスが「**レトロウイルス**」(逆転写酵素をもつウイルス)であることを発見したのです。

長い間、エイズのウイルスについて米国のロバート・ギャロとの間で論争がありましたが、ノーベル委員会はフランス側に軍配をあげたのです。本書ではエイズのウイルスがどのように働いて病気を起こすのか？ その治療法は？ などをくわしく解説します。

もう1人の受賞者はドイツのハラルド・ツア・ハウゼンです。1983年、彼は「**パピローマウイルス**」が「子宮頸がん」の病原体であることを証明しました。パピローマウイルスは、イボなどをつくるウイルスですが、その中の「16型」および「18型」が、子宮にがんをつくることをつき

とめたのです。また、肝臓にがんをつくるウイルス、成人に白血病を引き起こすウイルスなどはくわしく研究されています。どんなウイルスがいかにして細胞をがんに変えるかも紹介します。

冬はインフルエンザが流行り、38度以上の高熱がでて大変苦しみます。インフルエンザはほかの風邪と異なり、「**インフルエンザウイルス**」が病気を引き起こします。老人や子ども、医療従事者はインフルエンザの予防接種を欠かせません。どのように接種するインフルエンザワクチンが決められるのかも解説します。また、今後襲来すると見られる「**新型インフルエンザ**」は、起こってみたいと被害の程度がわかりません。鳥のインフルエンザは鳥から人に、さらに人から人へと伝染する可能性を秘めています。WHO（世界保健機関）を中心に、世界中の衛生機関が新型インフルエンザの発生を警戒中です。日本を含めてどんな体制が取られているのかも紹介します。

アフリカではいまでも、出血熱を含む新興の殺人ウイルスが猛威をふるっています。2003年には「**SARS**」という肺炎が世界をかけめぐりました。SARSはどのように起こり、広がっていったのかも解説しましょう。

私たちの中には感染者と接触しても、何事もなく生活している人がいます。体の防衛力が強いからです。体の防衛力とは「**免疫力**」のことです。人はこの免疫力で体を病原体から守るのです。免疫についても解説します。

細菌の病気にもウイルスが関係しています。細菌に感

染する「**バクテリオファージ**」と呼ばれているウイルスは「O-157」「コレラ」「ジフテリア」などの毒素の成分なのです。ウイルスが働いて細菌が溶け、毒素がばらまかれることで初めて発病します。最近の研究成果も解説します。

植物に感染するウイルスをご存じでしょうか？ 世界人口が増え食糧不足が叫ばれているいま、大問題です。収穫量を落とす植物のウイルスについても紹介します。

2003年に「**ヒトゲノム**」(人のDNAに記述されているすべての遺伝情報)が完全に解読され、いろいろなことがわかりました。なんと人のDNAのなかに、ウイルスのDNAが住んでいたのです。ウイルスのDNAはどんな役割をしてきたのか、あるいはしているのか、これからの研究成果が楽しみです。

ウイルスはRNAをゲノムとしているものが大多数です。生命の起源はRNAであったと推測されています。最近、ジャンク(ごみ)と思われていたゲノムのDNAが、たくさんのRNAをつくっていることが明らかになりました。レトロウイルスと呼ばれるRNAウイルスの断片が、**ジャンクDNA**の大部分を構成しているのです。ウイルスは無生物ですが、生物と深く関わっているのです。この本を読んでもいただければ、きっとウイルスの正体がわかるでしょう。

最後になりましたが、漫画家の藤波俊彦さんとサイエンス・アイ編集部の石井顕一さんにお世話になりました。厚くお礼を申し上げます。 2008年11月 畑中正一

殺人ウイルスの謎に迫る！

CONTENTS

はじめに 3

第1章 殺人ウイルスの台頭 ... 9

第1節 世界中で命を奪ってきた インフルエンザウイルス 10

- 全世界で4,000万人を殺した
「スペイン風邪」..... 10
- 人は経験したことがない新型ウイルスに弱い 12
- スペイン風邪以降も
大流行したインフルエンザ 14
- なぜ新型インフルエンザは
鳥からやってくるのか? 17
- なぜインフルエンザは
アジアで発生することが多いのか? 23
- H5N1型インフルエンザウイルスに
どう対応したか? 24
- インフルエンザの治療薬は諸刃の剣 27
- インフルエンザウイルスと
ふつうの風邪ウイルスは別物 28
- 新型インフルエンザウイルスが
発生したらどうすればいい? 29
- 医療機関を受診するときも注意 33
- インフルエンザウイルスの種類 35

第2節 瞬刻間に命を奪う 恐怖の出血熱ウイルス 36

- ドイツで起こった不気味な事件
～マールブルグ出血熱 37
- 体中から出血して死に至る～エボラ出血熱 39
- 西アフリカでは毎年5,000人が死亡
～ラッサ熱 42
- 殺人ウイルスはまだある
～その他の危険なウイルス 44
- 際限のない開発で
未知のウイルスに遭遇してしまう 45

第3節 700人以上が死亡した 新型肺炎「SARS」 48

- SARSの病原体は「コロナウイルス」..... 51

第4節 20世紀後半に登場した 不治の病「エイズ」..... 54

- 免疫力が低下して
ふだんはかからない病気にかかる 57

● エイズを引き起こすウイルスが「HIV」	57
● エイズウイルスの発見競争が激化	61
● HIVの構造と細胞に感染する仕組み	63
● HIVの標的となる細胞は決まっている	66
● 世界中でエイズの ワクチン研究が繰り広げられる	67
● いまなお進化中のエイズ治療法 ～逆転写酵素阻害剤	69
● 逆転写酵素阻害剤と プロテアーゼ阻害剤を組み合わせる	71
● 続々開発される最新のHIV治療法	73
● HIV感染者が増加する 唯一の先進国「日本」	75
● 難しい治療を始めるタイミング	76
第5節 ウイルスで起こる白血病 「成人T細胞白血病」	78
● キャリアは縄文の血を 受け継いでいる人に多い?	79
● なぜか年配に多い成人T細胞白血病	80
● 複雑な遺伝子をもつHTLV	81
● HTLVは母乳を飲んだ 乳児にうつることが多い	83
● 血液製剤でうつらないHTLV、 うつるHIVの違い	85
● 骨髄移植が 成人T細胞白血病の類みの綱	86
第6節 肝臓がんを引き起こす 「B型／C型肝炎ウイルス」	88
● 「肝炎ウイルス」といってもいろいろある	88
● ずさんな医療行為が B型・C型肝炎ウイルスを広めた	92
● 肝臓がんにつながるB型・C型肝炎ウイルス	93
● 数時間で遺伝子を増やせる 「PCR法」で治療効果を判定	95
第7節 「がん」を引き起こす さまざまなウイルス	98
● 子宮頸がん ～パピローマウイルスが引き起こす	98
● リンパ腫 ～免疫低下で腫瘍が巨大化する	102
● ヘルペスウイルス ～ふだんは「ガングリオン」に潜伏	104

第2章 ウイルスの正体を探る 107

第1節 人は恐怖のウイルスに どうやって対応したか 108

● 世界中の研究者が「SARSウイルス」を研究	108
● 「ベロ細胞」で培養・分離できた SARSウイルス	109
● 呼吸器系と消化器系の病気が多い コロナウイルス	110
● PCRとインターネットが SARSウイルス発見を早めた!	112
● SARSで肺炎になる理由は?	114
● インフルエンザウイルスも SARSウイルスも肺炎を起こす	118
● 凶暴なウイルスもだんだんと 穏やかなウイルスになる	120
● バブル経済をつくったウイルス	124

第3章 ウイルスに対抗する 人の知恵と能力 127

第1節 危険なウイルスに対抗する 人の免疫とワクチンの威力 128

● インターフェロン ～C型肝炎治療の切り札!	128
● 樹状細胞 ～ウイルスのような異物を発見する警察官	130
● 自然免疫 ～わずかな病原体は自然免疫が退治する	133
● 獲得免疫 ～自然免疫で防ぎきれないときに登場	134
● 細胞性免疫 ～「パーフォリン」で感染細胞を自殺させる!	135
● 液性免疫 ～未知のウイルスにも対応できるすぐれもの	136
● 中和抗体 ～ウイルスが細胞に感染できないようにする	140
● ワクチン ～ウイルスの感染を事前に予防する	141
● ポリオワクチン～生ワクチンの代表選手	143
● はしかワクチン ～はしかの感染者は増加傾向!	146
● ふるしんワクチン～妊娠前に接種するべき	149

CONTENTS

- おたふくかぜワクチン
～かかったことがなければ要接種 ……150
- 日本脳炎ワクチン
～特に接種しておきたい人は? ……152
- 黄熱病ワクチン
～流行地に行くときは接種したい ……154
- 種痘ワクチン
～天然痘を予防するためのワクチン ……156

第4章 細菌に感染するウイルス 「バクテリオファージ」…157

第1節 細菌を溶かしたり乗っ取る バクテリオファージの秘密 ……158

- 凶暴なビルレントファージと
穏やかなテンプレートファージ…158
- ビルレントファージ①～T4ファージ…161
- ビルレントファージ②～ファージφX174 …163
- ビルレントファージ③
～ファージφ29とファージM2 ……163
- ビルレントファージ④～繊維状ファージ ……164
- ビルレントファージ⑤～RNAファージ…165
- 「穏やか」だが人にとっては危険な
テンプレートファージも ……166
- ラムダファージ
～もっとも有名なテンプレートファージ…168
- 「溶原化」する場合
～ファージが消えて休眠化する ……168
- 「溶菌反応」する場合
～ラムダ溶原菌がファージを増殖 ……169
- 「O157」がだす毒素も
テンプレートファージのしわざ ……172
- ヘリ毒素が細胞を破壊する仕組み ……174
- ヘリ毒素は細菌に感染する
ウイルスのたんぱく質 ……177
- 赤痢菌から大腸菌に
乗り移ったバクテリオファージ…180
- O157の感染を防ぐにはどうすればいい? …181

第5章 植物に襲いかかる さまざまなウイルスたち 183

第1節 植物に襲いかかる ウイルスたちの秘密 ……184

- タバコモザイクウイルス ……184

- ポティウイルス…186
- ビートネクロティクイエローベインウイルス …189
- ダイアンソウイルス ……192
- ブロモウイルス ……193
- イネ萎縮ウイルス ……194
- イネ縞葉枯ウイルス ……197
- キュウリモザイクウイルス…200
- ジェミニウイルス…206
- カリモウイルス ……206
- ウイロイド ……208
- 病気を引き起こさない
「クリプティックウイルス」…211
- 不思議な伝染の仕方をする
クリプティックウイルス…211
- 植物界に広く存在する2本鎖RNA ……213

第6章 ウィルスと RNAワールド ……215

第1節 地球上の生命は すべてRNAを起源とするのか? 216

- 40億年前、RNAの材料
「リボヌクレオチド」ができた ……216
- 64通りのコドンが
たんぱく質をつくるための情報 ……218
- 生物はかならずRNAを介して
たんぱく質をつくる ……220
- DNA→RNA→たんぱく質の流れが
「セントラル・ドグマ」 ……223
- RNAがDNAをつくる!
～「逆転写酵素」の発見 ……224
- ウィルスは生物なのか、無生物なのか? …226
- ナノメートルの世界に住むウィルス ……229
- ウィルスは究極の寄生体 ……229
- 「ジャンクDNA」はゴミではなかった! ……233

参考文献 ……236

第1章

殺人ウイルスの台頭

スペイン風邪、鳥インフルエンザ、出血熱ウイルス、
SARSウイルス、そしてHIV……。

人は昔からさまざまなウイルスに襲われ、命を落としてきました。
昔ながらの危険なウイルスだけでなく、過去、遭遇したことがない、
高い致死率の新型ウイルスも登場しています。

まずは、いままで多くの人の命を奪ってきた、
そして現在も猛威をふるっている
さまざまな「殺人ウイルス」を紹介しましょう。





1-1 世界中で命を奪ってきた インフルエンザウイルス

スペイン風邪から鳥インフルエンザウイルスまで

●全世界で4,000万人を殺した「スペイン風邪」

1918年、ヨーロッパで「**スペイン風邪**」が大流行しました。これをきっかけに、世界中の人々がスペイン風邪のウイルスにかかったのです(図1-1)。ヨーロッパはちょうど第1次世界大戦の最中で、戦場で戦っていた兵士たちもこのスペイン風邪にかかり死亡しました。当時ドイツ軍の参謀総長であったエーリッヒ・ルーデンドルフは、「ドイツが戦争に負けたのは兵士が**インフルエンザ**に

図1-1

スペインから始まった「スペイン風邪」



スペインから
全世界に広まったのだ!

ヨーロッパ全土はもとより、世界中に広がり、全世界で4,000万人が命を落とした



かかったから」と、ウイルスのせいにしたほどです (図1-2)。

スペイン風邪と呼ばれたのは、ヨーロッパの最西端であるスペインで大流行が始まったと信じられたためです。スペイン風邪は、スペインだけでなくヨーロッパの全土を襲い、さらに世界中に広がっていきました。もちろん日本にもスペイン風邪は訪れ、39万人が死亡しました。全世界で**4,000万人**がこのウイルスの犠牲になったと伝えられています。

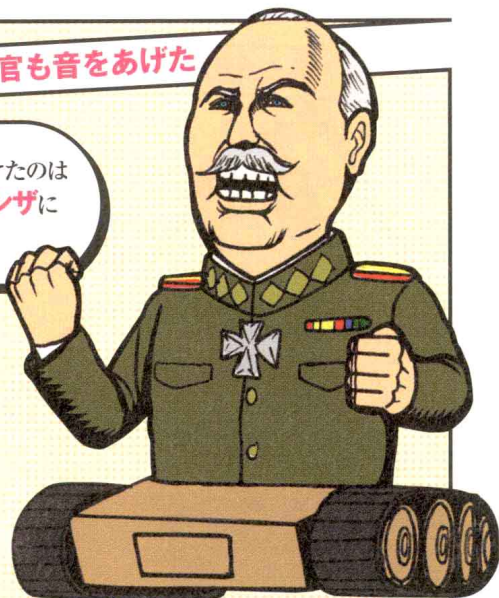
では、それほどひどい風邪がどうして広がったのでしょうか？「いと比べて栄養状態や衛生状態がよくなかったから」といわれることもあります、それだけではないようです。戦争のせいにする人もいますが、戦場になっていない米国や日本、インドでもたくさんの犠牲者がでています。

図1-2

当時、軍隊の指揮官も音をあげた

ドイツが戦争に負けたのは
兵士が**インフルエンザ**に
かかったからである

ドイツ軍参謀総長、エーリッヒ・ルーデンドルフは、戦争に負けた理由をインフルエンザのせいにした



●人は経験したことがない新型ウイルスに弱い

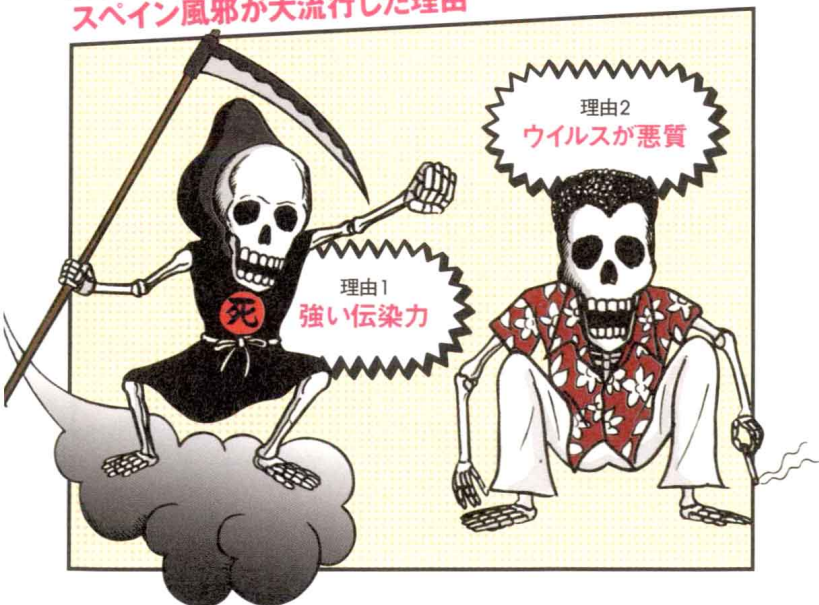
大流行した理由には、「**伝染力が強かったこと**」「**悪質なウイルスであったこと**」を挙げられます(図1-3)。なによりもスペイン風邪が新型のウイルスであったため、当時の人々はなんの抵抗力ももっていなかったことが大変な数の死者を生み出したのです。

インフルエンザはそれまでも流行していました。インフルエンザは遠くギリシャ時代からその症状を知られており、中世から近代にかけて、何度も大きな流行の波があったことが推測されています。

あとからわかったことですが、スペイン風邪が流行する以前にも、インフルエンザは小規模ながらヨーロッパで流行っていました。しかしこのウイルスに対して、一般の人々は軽い風邪になる

図1-3

スペイン風邪が大流行した理由



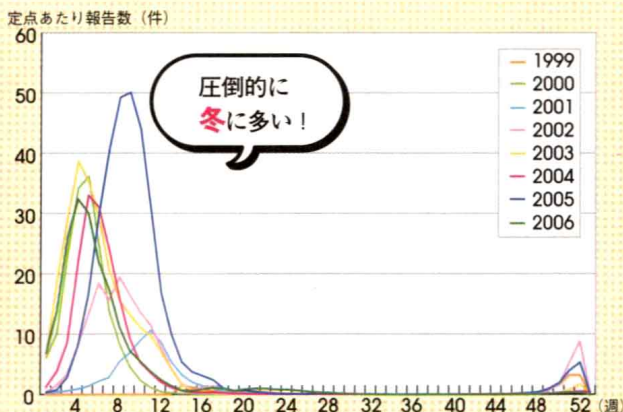
ことで抵抗力をつけていたため、風邪になっても軽い症状ですんでいたのです。いまの言葉でいうと、ウイルスに対して**免疫**ができていて、ウイルスが体に入りにくい、入ったとしても免疫の力で症状が軽くてすんだのですね。

このことはいまの日本の状態も同じことで、毎年冬になるとインフルエンザが流行りますが、大流行にはならず小流行にとどまります(図1-4)。その理由は、多くの人々がそれまでに流行ったウイルスに対して免疫をもっているからです。病気がまん延せず、かかっても軽く収まるわけですね。

しかし、それまでウイルスにかかったことがない人や免疫力の低下した子ども、高齢者は流行しているウイルスにかかってしまい、小流行が続きます。そのためこうした人々には**ワクチン**を打

図1-4

インフルエンザの年別・週別発生状況



出典：国立感染症研究所感染症情報センター (IDSC)
<http://idsc.nih.go.jp/index-j.html>

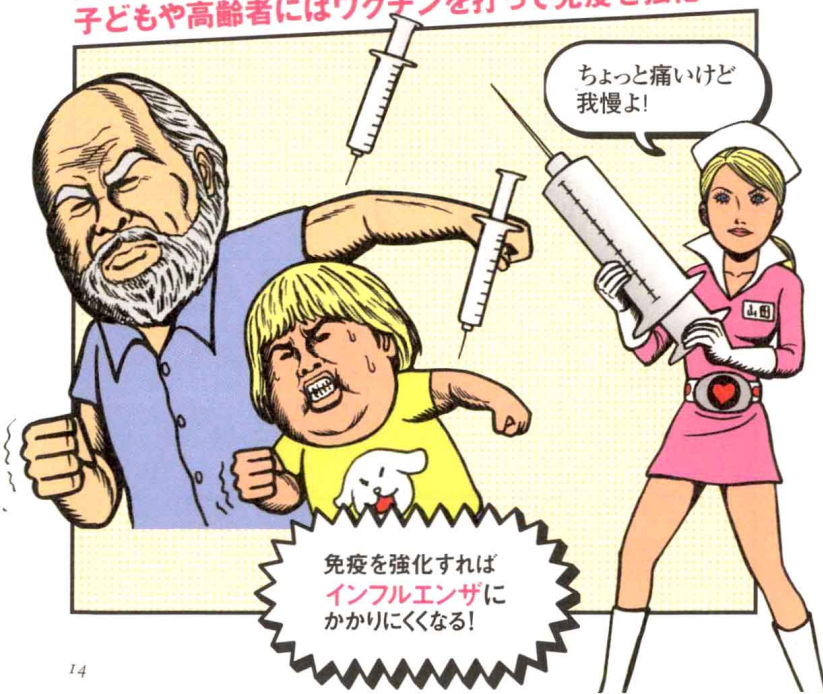
って免疫を強化し、流行しているインフルエンザウイルスに対抗するのです(図1-5)。これが毎年、流行時期の近づくころに医療機関がとっている対策なのです。

● スペイン風邪以降も何度も大流行したインフルエンザ

1918年のスペイン風邪のあとも、「アジア風邪」(1957年)、「香港風邪」(1968年)、「ソ連風邪」(1977年)などの大流行がありました(図1-6)。これらのウイルスをよく調べてみると、いずれもこれまでに見られないタイプの新種のウイルスでした。新種ですからその当時に生きていた人々は、そのウイルスに対して抵抗力をもち合わせません。そのために世界中で大流行したのです。

図1-5

子どもや高齢者にはワクチンを打って免疫を強化



いま、世界のウイルス学者は、鳥インフルエンザウイルスが人にうつり、さらに人から人にうつるようになって、**新型インフルエンザ**となり世界中を席卷しないかと恐れています。それは、私たちが誰もこの新型インフルエンザに対して**抵抗力**をもっていないからです。スペイン風邪のときと同じことが起こらないかと心配しているのです。

スペイン風邪のような爆発的な大流行を「**パンデミック** (pandemic)」と呼び、ふつうに流行しているインフルエンザと区別しています(図1-7)。新型インフルエンザは間違いなくパンデミックになります(図1-8)。**スペイン風邪に劣らない殺傷力をもったウイルスが襲来**するでしょう。実はスペイン風邪も、もともとは

図1-6

インフルエンザは、20世紀に4回大流行

