

## ワクチン Q & A

- Q (1) ワクチンって、どんな薬？
- Q (2) ワクチンって、だれが発明したの？
- Q (3) どんな病気にワクチンがある？
- Q (4) 生ワクチンってなに？
- Q (5) 副反応（副作用）って、何ですか？
- Q (6) なぜ集団接種ではないの？
- Q (7) インフルエンザって、どんな病気？
- Q (8) インフルエンザの大流行は何度あった？
- Q (9) インフルエンザ・ウイルスはどこから来る？
- Q (10) 鳥インフルエンザって、何？
- Q (11) 「強毒性」と「高病原性」の違いって、何？

Q (1) ワクチンって、どんな薬？

A 病原体から健康を守る「免疫システム」の働きを高めたり、補ったりする薬が、ワクチンです。

インフルエンザや麻疹（はしか）など、細菌やウイルスなどの病原体が人体に入って起こる病気を「感染症」といいますが、ワクチンは、病気にならないようにする予防薬です。病気になってから使う治療薬とは違い、健康なときに注射を打ってもらうなど、体内に取り入れます。これによって免疫の働きが始まると、その後、病原体が体内に入っても数が増えにくく、病気の症状が出なかったり、重症になりにくいという効果があります。あわせて、他人に感染させてしまう可能性も減らせます。

ワクチンは、人間に備わっている体を守る仕組みを巧みに利用することで、その効果を発揮します。

人体には、健康を維持するためのシステムがいくつも備わっていて、感染した病原体を覚えておき、再び侵入してきたらすばやく攻撃する働きも、免疫の役割です。ワクチンはこの免疫の反応を利用する予防薬で、あらかじめ害がない程度まで弱めた病原体を体内に入れ、免疫の”指名手配リスト”に登録しておけば、外から病原体が入っても、身体がすばやく反応して、発症を防いだり、症状を軽くできたりするわけです。

Q (2) ワクチンって、だれが発明したの？

A 18世紀の終わり、英国の医学者、エドワード・ジェンナーが作り出しました。

天然痘は、かかった人の4割近くが亡くなるという怖い病気です。ところが、一度感染した人は、治ると二度と天然痘にかからないことが昔から知られていました。一方、ウシの天然痘「牛痘」に感染した人も、天然痘を発病しないのではないかと考えられてきました。牛痘は症状が比較的軽いことから、ジェンナーは牛痘の病原体を人為的に体内に入れれば、天然痘を予防できるのではないかと考えました。

1796年、ジェンナーは知り合いの8歳の少年にまず、牛痘に感染させ、6週間後に天然痘を感染させました。ジェンナーの予想通り、少年は天然痘を発症することなく生き延びました。牛痘と天然痘はウイルスのDNAがよく似ていて、牛痘を体内に入れることで天然痘の免疫を獲得でき、予防できたのでした。これがワクチンの始まりです。

その後、さまざまな病気に対して、ワクチンが作られました。特に免疫をまだ獲得できていない子どもの生命が多く救われるようになりました。

ただ、病原性や毒性を弱めたとはいえ、体に病原体を入れることには変わりなく、人によってはワクチンに対して発熱などの副反応を起こし、少数ですが、亡くなる例もあります。一方、これらの副反応が起きないように、濃度を薄めると、予防効果も下がってしまうという、困った関係にあります。

北里大学大学院の中山哲夫教授（ウイルス学）は、「どんなワクチンにも副反応を起こすリスクがあり、その割合をできるだけ下げる努力が続けられている。現在では、交通事故死亡者の比率よりはるかに低い割合にはなっているが、100%安全なワクチンは残念ながらまだ見つかっていない」と説明。ワクチンを使うメリットとデメリットを冷静に見極めることが大切だと強調しています。

人間以外でも、牛や豚や鶏など家畜用のワクチンが、同じ仕組みで開発されています。2010年には、宮崎県などで家畜の「口蹄疫（こうていえき）」が感染拡大し、話題になりました。このときは感染家畜を殺して殺菌する殺処分の作業が追いつかず、口蹄疫ウイルスが動物の間で感染拡大するスピードを抑えるという目的で、ワクチンが使われました。



### ワクチン開発当時の誤解

ワクチンは、病原体をあえて体内に入れるという「荒療治」であり、誤解も多い。特にワクチンが開発されたばかりのころは、牛と人に感染する牛痘で天然痘を防ごうという医療は理解されにくかった。この絵では、ワクチン接種を受けた人の体から牛が生えているところが描かれている。(絵はフリー百科事典「Wikipedia」より)

Q (3) どんな病気にワクチンがある？

A ワクチンで防げる人間の感染症は多く、細菌によって発症する結核やコレラ、ペストに、また、ウイルスが体に侵入して発病するインフルエンザ、ポリオ（小児まひ）、水ぼうそう、コレラなどに、ワクチンがあります（下の表を参照）。

世界中で多くのワクチンが作られ、厚生労働省によると、2010年のインフルエンザワクチンは、日本では2900万回分を用意。また、現代でもワクチンで救える命はまだたくさんあり、世界保健機構（WHO）は、5歳未満で亡くなる全世界の子どものうち約14%の140万人をワクチンで救えるとしています。

「三種混合ワクチン」と呼ばれるワクチンは、子どもがかかりやすいジフテリア、百日ぜき、破傷風の3つの病気を予防します。3～12か月の子どもに、3～8週間ごとに3回注射します。

高熱や発疹などの症状を伴う麻疹（ましん＝はしか）や、風疹（三日はしか）にも、混合した「麻疹・風疹ワクチン」（MRワクチン）があります。

感染症が社会に拡大してしまうのを予防するため、国民にワクチン接種を義務づける法律「予防接種法」があり、ジフテリアや百日ぜきなどの8つの病気が指定されています（Q(4)の表を参照）。しかし近年、大学生や高校生の間で麻疹や風疹の感染が広がり、多くの学校が休校となった例が示すように、日本では現在、麻疹・風疹ワクチンは十分に活用されていません。

WHOは、風疹の患者がいない地域の判断基準として「1年間の報告数が100万人あたり1件未満」を掲げています。米国など諸外国は「排除国」となっているのに対して、日本全体では2009年で100万人あたり5.8件もあり、「風疹輸出国」として諸外国から批判を受けています。

最近、子宮頸がんの予防ワクチンが話題になりました。このワクチンは、子宮頸がんの主な原因であるヒトパピローマウイルスの感染を防ぎます。ワクチンでがんを防げる有益な薬ですが、この費用（1人約5万円）を自治体が負担、感染者を減らそうという動きが広がってきています。政府は2010年11月26日、ワクチンの無料接種を同年度から開始することを閣議決定しました。

ワクチンで防げるな主な病気

- ・ A型肝炎
- ・ B型肝炎
- ・ インフルエンザ
- ・ 黄熱
- ・ おたふくかぜ
- ・ 狂犬病
- ・ 結核

- ・ コレラ
- ・ ジフテリア
- ・ 水痘
- ・ 天然痘
- ・ 日本脳炎
- ・ 肺炎球菌感染症
- ・ 破傷風
- ・ 百日咳
- ・ 風疹
- ・ ポリオ
- ・ 麻疹

(国立感染症研究所のサイト <http://idsc.nih.go.jp/vaccine/vaccine-j.html> より)

#### Q (4) 生ワクチンってなに？

A 生きた病原体を使うワクチンです。

ワクチンには、生きた病原体を使う「生ワクチン」と、殺した病原体を使う「不活化ワクチン」の2種類があります。

生ワクチンは、効果は高いのですが、発熱や発疹などの副反応（副作用）を起こす危険性が不活化ワクチンより少し高い、という欠点があります。メリットは、接種すれば十分な免疫を獲得しやすいこと。病原体が突然変異などで性質を変化させても、免疫システムが働き、予防がしやすい利点があります。

生ワクチンには、インフルエンザ用のほか、麻疹、風疹、麻疹風疹混合、おたふくかぜ、ポリオ、BCG、水痘ワクチンなどがあります。

不活化ワクチンは、生ワクチンに比べ、十分な効果が得られないケースがあります。病原体を殺していますので、発症する危険性はありませんが、免疫の持続期間が短かったり、何度か接種を重ねなければならないことがあります。

不活化ワクチンには、インフルエンザ、日本脳炎、DPT 三種混合ワクチンなどがあり、インフルエンザの不活化ワクチンには、さらに、殺したウイルスの粒子を丸ごと使う「全粒子ワクチン」と、免疫の働きを高めるのに必要な部分だけをウイルスから取り出した「スプリットワクチン」の2種類があります。スプリットワクチンは副反応が少ないのですが、全粒子ワクチンよりも効果が落ちます。

予防接種法が指定する病気

- ・ジフテリア
- ・百日ぜき
- ・急性灰白髄炎
- ・麻しん
- ・風しん
- ・日本脳炎
- ・破傷風

※その他（インフルエンザなど）

- ・予防接種法は次のサイトに掲載されています。

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bcg/hourei/1.html>

日本の生ワクチンと不活化ワクチン

▼定期接種

- ・生ワクチン

BCG

ポリオ

麻疹風疹混合（MR）

麻疹（はしか）

風疹

- ・不活化ワクチン

**DPT/DT**

日本脳炎

インフルエンザ（65歳以上、一部、60-64歳の対象者）

▼任意接種

- ・生ワクチン

流行性耳下腺炎（おたふくかぜ）

水痘

黄熱

- ・不活化ワクチン

**B型肝炎**

インフルエンザ

破傷風トキソイド

ジフテリアトキソイド

**A型肝炎**

狂犬病

コレラ

肺炎球菌（23価多糖体）

肺炎球菌（7価結合型）

ワイル病秋やみ

**b型インフルエンザ菌（Hib）**

**HPV（ヒトパピローマウイルス）**

（国立感染症研究所のウェブサイト <http://idsc.nih.gov/vaccine/atopics/atpcs003.html> より）

Q (5) 副反応（副作用）って、何ですか？

A ワクチンを打った後、発熱や頭痛、発疹が出る症状のことです。

どのワクチンにも、副反応（副作用）があり、100%安全なものはありません。

注射した部分の皮膚が赤くなったり、腫れたり、痛むなど、体の一部に起きるものと、発熱や頭痛、悪寒、倦怠感といった全身に起きる症状があります。これらの症状は、人体に異物が入ったときに起きる免疫反応です。重い場合には、発疹やじんましんなどのアレルギー反応が起こることもあります。

厚生労働省によると、インフルエンザ・ワクチンインフルエンザワクチンでは、体の一部に起きる副反応は10～20%、全身に起きるものは5～10%程度。ほとんどの人が数日で症状が消えます。

一方、ワクチンは受精した卵（有精卵）の中でウイルスを増やして作るので、卵アレルギーのある人は注意が必要です。また、一部には急性脳症、急性散在性脳脊髄炎、ギランバレー症候群、けいれん、肝機能障害、喘息発作、紫斑などの重い症状の報告もあります。その発生確率はきわめて低く、2009年に世界各地で流行したA型インフルエンザ、「パンデミック H1N1 2009」のワクチンでは、接種者の0.00026%程度（2009年12月3日）。ただし、ワクチンを打ってから24時間以内に起きた症例はすべて報告されるため、「重いアレルギー反応（アナフィラキシー）でも、ワクチンとの因果関係ははっきりしない症状も含まれている」（中山哲夫・北里大教授）と、実際の発生数はさらに少ない可能性を指摘しています。

Q (6) なぜ集団接種ではないの？

A 副反応（副作用）の事故で、日本のワクチン行政が方針を変えてきたからです。

1970 年ごろ、種痘や三種混合、インフルエンザなどのワクチン副反応で重い症状の患者が相次ぎ、死亡したり後遺症を残す事故が発生しました。

73 年から、集団訴訟などの損害賠償訴訟が起こされ、国の過失と責任を認める判決が続きました。その結果、集団接種を支えてきた予防接種法が 94 年に改正され、学校などでのワクチン集団接種は、必要と考える人だけが接種する個別接種となりました。ワクチンは、病気が社会に流行しないよう制御するためのもの、という社会防衛論の考え方から、重症化を防ぎ入院や死亡者を減らすためのもの、という見方によって変わって行きました。

このためワクチンの使用量が減り、ワクチンを開発、製造するメーカーの中には部門を縮小、撤退するところも出ました。2010 年現在、日本のワクチンメーカーは、北里研究所、化学及血清療法研究所（化血研）、阪大微生物病研究会、デンカ生研株式会社の 4 社しかありません。

しかし、2009 年のインフルエンザの大流行（パンデミック）で、ワクチンに対する考え方は再び変わろうとしています。厚生労働省は、ワクチンの接種を望む人にはいつでも供給できる体制を整えようと動き出しています。これに呼応するように、武田薬品工業や第一三共などのメーカーが、インフルエンザワクチンの製造開始を表明しました。

厚生労働省は、2010 年秋からのインフルエンザ流行期には、4460 万～5340 万回分のワクチンが必要と見積もっており、国内メーカー4社で最大約 5800 万回分を生産する計画です。必要なワクチンはすべて、国内でまかなえる見通しです。

Q (7) インフルエンザって、どんな病気？

A 高熱や悪寒、せき、のどの痛みなど、普通のカゼに似た症状の感染症ですが、長期化、重症化しやすく、悪化すると死亡することもある病気です。毎年、流行する季節性の病気ですが、決してあなどれません。

特に、高齢者や妊婦、乳幼児、糖尿病や腎機能障害を持つ患者らがインフルエンザにかかると、重い肺炎になりやすく、入院が必要になります。

インフルエンザは感染力が強く、空気感染するので、都市などの密集した環境では特に流行しやすいのです。この感染症は、数十年おきに感染力・病原性の高い「新種」が登場、人類の歴史の中で世界的な大流行（パンデミック）を何度も起こして、そのつど多くの犠牲者を出しています。

ウイルスは人体に入ると、気管支などの細胞の中に入り込み、短時間に増殖し、あたらなウイルスを拡散させます。8本のRNA（リボ核酸）しか持たないウイルスは、自らの力で増殖できないので、感染した生物の細胞の力を借りるのです。

元来は、北極圏で営巣する渡り鳥、ガン・カモ類に特有な感染症です。ウイルスは、ガン・カモ類は腸管にいますが、発症しません。ただ、頻繁に遺伝子組み換えをして「新種」のインフルエンザ・ウイルスが作り出されています。毎年、渡りのたびに温帯地域にウイルスが運ばれ、この中から強力な感染力を持ったウイルスが広がると、大流行が起こります。

Q (8) インフルエンザの大流行は何度あった？

A 20世紀以降、インフルエンザの大流行は5回ありました。

1918年に大流行したインフルエンザは「スペインかぜ」と呼ばれ、当時の世界人口の2～3割にあたる約6億人に感染、4～5千万人が亡くなったと言われています。その後、1957年に「アジアかぜ」、1968年に「香港かぜ」、1977年に「ソ連かぜ」が大流行。21世紀に入ってから、2009年に豚由来のインフルエンザが世界中で流行しました。

大流行するインフルエンザには共通点があります。

インフルエンザ・ウイルスには、A型・B型・C型の3種がありますが、人間に大流行を起こしているのは主にA型です。A型には、ウイルス表面にヘマグルチニン(HA)とノイラミニダーゼ(NA)という2種類のたんぱく質があり、それぞれのタイプの組み合わせによって、計144種類いることになります。

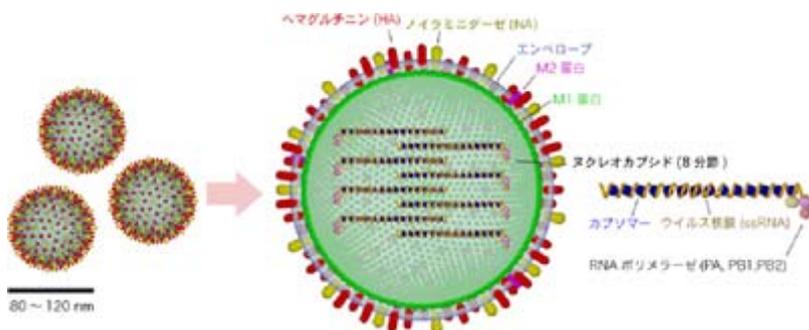
Q (9) インフルエンザ・ウイルスはどこから来る？

A ガンやカモなどの渡り鳥が、毎年、北極圏の繁殖地から運んできます。

北海道大学獣医学部の喜田宏教授らは、A型インフルエンザ・ウイルスの起源と感染力などを、地球レベルで調べています。その結果、渡り鳥のガン・カモ類が繁殖する北極圏のツンドラ、湖沼地帯に、通年、ウイルスが存在することがわかり、これらの渡り鳥が温帯地域にもたらすウイルスが、他の野鳥類やブタ、アヒルなどの家禽類に感染、その中から、人間にも感染するウイルスが現れたという仕組みを、遺伝子レベルで解明しています。

インフルエンザ・ウイルスはカモやガンの腸内で増殖し、フンと共に拡散します。野生のガンやカモは感染しても症状が出ませんが、カモを家畜化したアヒルや、ガンを家畜化したガチョウに感染すると発症し、大量死することもあります。この他、アザラシなどの海獣類、クジラ、ウマ、ネコ、ミンクなど、さまざまな動物も感染、発病します。

インフルエンザは、人間と動物が共通して感染する「人獣共通感染症」です。喜田教授らは、パンデミックを起こした香港風邪、アジア風邪などのA型ウイルスを調べ、アヒルなどの鳥インフルエンザ・ウイルスと人間のウイルスが、ブタの呼吸器の細胞で遺伝子の組み換えを起こし、突然、人間に対する強い感染力を獲得して、大流行を起こしたことをつきました。



インフルエンザ・ウイルスの構造

(作者：Y tambe /フリー百科事典「Wikipedia」より)

Q (10) 鳥インフルエンザって、何？

A 主に鳥類が感染するインフルエンザです。

カモやガンが持つインフルエンザ・ウイルスに、ニワトリや七面鳥などが感染すると、強い感染力と病原性が現れます。人間も、このウイルスを大量に浴びると、まれに感染し発症するのです。

近年、パンデミックが恐れられている病原性の高い鳥インフルエンザ (H5N1) は、1997年に中国の香港で鳥から人への感染が確認されました。致死率が高く、世界保健機構 (WHO) によると、2003年～2010年7月の感染者、計502人のうち、亡くなったのは298人でした。

しかし、このインフルエンザ・ウイルスの感染拡大は、起きていません。

鳥インフルエンザ・ウイルスが変異して、人間同士で容易に感染する力を得たら、人間社会での大流行、パンデミックになるかもしれませんが、この可能性は高くはなさそうです。

北大の喜田宏教授は「インドネシア、中国などで感染者を出した高病原性の鳥インフルエンザ・ウイルスは、一部の体質の人を除いて人から人への感染力を持っていないので、次のパンデミックを起こすとは考えにくい」と説明しています。インフルエンザ・ウイルスが感染するためには、細胞の表面に、ウイルスを受け止めてくれる受け皿 (レセプター) が必要です。しかし多くの方は、気道細胞にこのH5N1ウイルスのレセプターがないので、感染しにくいとのこと。

北里大学の中山哲夫教授は、「パンデミックとなったスペインかぜは、鳥由来のインフルエンザ・ウイルスと言われているが、まずブタに感染して変異し、人間から人間に感染できるウイルスになったのだろう」と指摘し、人間への流行予測には、ブタや人の体内でウイルスの変異を注意深く見守る必要があるとしています。喜田教授も「新たな大流行に備えるためには、ブタのインフルエンザ感染を監視することや、人間のインフルエンザ対策をきちんとすることが最も有効だ」と訴えています。

Q (11) 「強毒性」と「高病原性」の違いって、何？

A どちらも体を害する度合いが強いことを示した言葉です。インフルエンザについて使う場合、「強毒性」は、限定的に鳥類インフルエンザについてのみ使われます。

「強毒性」は、物質がもつ毒の性質の強さを示す言葉です。「毒」には「生命や健康を害するもの」という意味があり、「毒性」は「毒のある性質」という意味をもちます。これに「強い」が付いた「強毒性」は「毒の性質が高い」ことを意味します。

また、「高病原性」は、「病気の原因となる能力が高いこと」を示す言葉と考えることができます。「病原性」は「病気の原因となる性質」を示し、これに程度を示す「高」が付くからです。

インフルエンザ・ウイルスは、コレラ菌や赤痢菌などと違って自ら毒を出すことはありません。ただ、動物の体内に入り、その入り込んだ動物の種類によっては病気を引き起こしてしまうというウイルスです。

一方で、インフルエンザ・ウイルスに関する新聞などの報道で、「強毒型」といった言葉が使われています。ここでいう「強毒型」は、鳥類インフルエンザの一部に通用する動物病理学用語です。「高病原性 H5N1 ウイルス」の中に「強毒型」と名付けられたタイプがあり、2010 年末以降の鳥インフルエンザ関連報道で、ひんぱんに使われています。本来、ヒトのインフルエンザ感染症に対して「強毒性」や「強毒型」という言葉を使うのは妥当ではありません。