

60051

教科書文庫

6
420
45-1949
01304 49866

Kodak Gray Scale

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

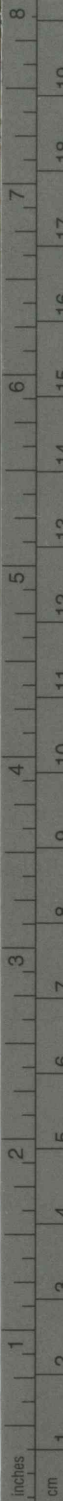


© Kodak, 2007 TM: Kodak

Kodak Color Control Patches

Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black

© Kodak, 2007 TM: Kodak



教科書文庫  
6  
420  
45-1949  
0130449866

文部省検定済教科書

私たちの科学 17

# 人と微生物のたゝかい

中学校 第3学年用



広島大学図書

0130449866



三省堂

中央図書館

教科書文庫

6

420

45-1949

0130449866

広島大学図書

0130449866





せきやくしゃみをするときにはなぜ注意しなければならないか。

昭和24年10月10日 文部省検定済  
中学校 理科用

私たちの科学 17  
人と微生物のたゝかい

中学校 第3学年用

三省堂編修所編  
代表者 亀井寅雄

広島大学図書  
0130449866  


三省堂出版株式会社

編修委員長 加藤 元 一

編 修 委 員

浅 生 貞 夫	野 口 尙 一
藤 島 亥 治 郎	丘 英 通
萩 原 雄 祐	大 越 諄
畠 山 久 尙	桜 井 芳 人
星 合 正 治	白 井 俊 明
加 藤 茂 数	須 藤 俊 男
三 野 与 吉	田 村 剛
三 輪 知 雄	谷 村 功
新 野 弘	友 野 史 生

## 目 次

まえがき	1
I 伝染病はどうして起るか	2
1 微生物が病気のもとになるということはどうしてわかったか	2
2 伝染病のもとになる微生物にはどんなものがあるか	8
II 微生物はどのようにしてふえるか	12
3 微生物はどのようにして生じ、どのようにしてふえるか	12
4 病気のもとになる微生物はどこにいて、どのようにして人にうつるか	16
III 私たちのからだは病原体からどのように守られているか	21
5 私たちのからだはどのように病原体とたかっているか	21
6 私たちは伝染病に対してどんな手段を考え出したか	26
IV どうすれば伝染病にかからなくなるか	35
7 伝染病にかからないようにするにはどうしたらよいか	35
8 特に結核とたかうには	40
むすび	48
索引	1~3

## まえがき

昔から病気をなおすために、また病気にかゝらないようにといろいろのくふうがなされた。しかし、それは病気というものはどうして起るものかということを知らずになされたことが多い。いわゆる迷信が盛んに行われた。しかし病気の原因がはっきりわかってくるにつれて、それを防ぐ方法もはっきりしてきて、今日では、伝染病で短い期間に、何万何十万という人が死ぬようなことはなくなった。病気にはいろいろあるが、伝染病といわれるものは、小さな生物のために起るものであるということがわかってから、その対策がはっきりしてきて、伝染病のひろがることがたいへん減ってきた。

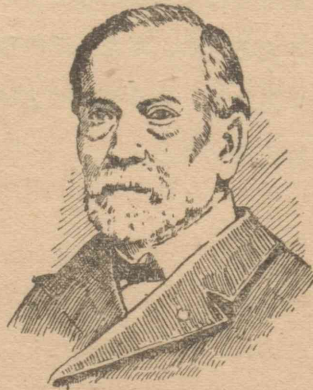
ではどんな病気がどんな微生物によって起るだろうか。その微生物はどのようにしてふえて、私たちのからだにひろがっていくのだろうか。また私たちはどうしたらそういう微生物をからだから追い出すことができるだろうか。私たちのからだにそういうものはいりこまないようにするには、どうすればよいだろう。これから私たちはこういう問題を学んでいこう。

## I 伝染病はどうして起るか

病気には、うつる病気とうつらない病気とがある。うつる病気は小さな生物によって起るものであるが、そういうことはどうして発見されたのであろうか。どういう微生物がどういう病気を起すのだろうか。私たちはこういうことから研究していこう。

### 1 微生物が病気のもとになるということはどうしてわかったか

病気のうちには、たとえば心臓病のようなうつらない病気と、腸チフスなどのように患者がひとりでも出はじめると、その近くにそれと同じ病気になる人が、急にたくさんにできるうつる病気があるということ、昔から知られていた。ところがこういううつる病気になると、昔の人は手のほどしかたがなく、たゞ神仏に祈ることだけしかできなかった。これにまず解決の手がかりを与えたのは、19世紀の半ばごろパスツール (L. Pasteur, 1822—1895) が当時かいこにはやっていた病気が、一種の微生物によるものであるということ、顕微鏡の助けによって明らかにしたことである。そしてこの微生物を殺して他のかいこにひろがらないようにしてやれば、もはやその病気もひろが



パスツール

らないことをたしかめて、この病気のもとがたしかめられたのである。このようにしてパスツールは人間の間にはやる病気にも何かこのような病原になる微生物があるだろうと考えるようになった。

パスツールは当時別にぶどう酒の研究もしていた。ぶどう酒をつくる酵母に別の微生物がまじるとき、そのぶどう酒がすっぱくなるが、その別種の微生物を熱したりして殺してしまうと、そのぶどう酒はすっぱくならないことを発見し、ぶどう酒製造に大きinateがらをたてていた。

同じころヨーロッパにはひつじの間に、ひだっそ病 (たんそ病ともいう) というからだにはれものが出て次にはこれがくずれて死ぬ病気がはやっていた。その原因がドイツの医者コッホ (R. Koch, 1843—1910) によって  $\frac{1}{100}$  mm よりも小さい棒状の微生物であることがたしかめられた。これをたしかめるためにコッホは次のような方法をとった。(1) ひだっそ病にかゝった動物中にはいつもこの同じ微生物がいること、(2) この微生物は自分でふえることができ、それを病気にかゝった動物のからだの外にとり出して培養<sup>\*</sup>することができること、(3) その培養された微生物を健康な動物にうつすと、その動物が発病すること、(4) その発病した動物体内にその微生物が必ず見つかること。この四つの条件を調べて、ひだっそ病の



コッホ



皮膚のひだっそ

\* 微生物を人工的に育てることを培養という。

原因がこの棒状の微生物であることをたしかめたのである。しかもこのひだっそ病が人にうつることがあるが、そのときもこの微生物によるものであることが明らかになった。

このようにパスツールとコッホにより伝染病のもとがわかると、他の多くの伝染病も微生物によるものではなからうか

と想像されるようになり、これを調べる道もひらけたので、多くの学者が進んで研究に努めた結果、わずかな年月の間に腸チフス・ジフテリア・結核・コレラ・赤痢などの伝染病がいずれも微生物によって起ることが明らかにされた。

こうしたすぐれた功労者のうちに、何人かの日本人の名まえが見られる。たとえば北里柴三郎博士(1852—1931)は明治27年(1894年)にペスト菌を発見しているし、また赤痢菌は志賀潔博士(1870— )

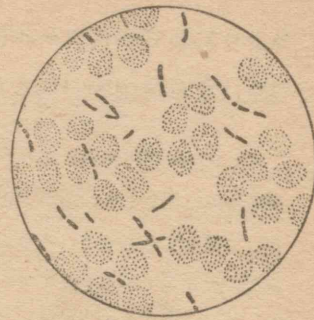
が明治30年(1897年)に発見したものである。なお、野口英世博士



北里柴三郎



野口英世



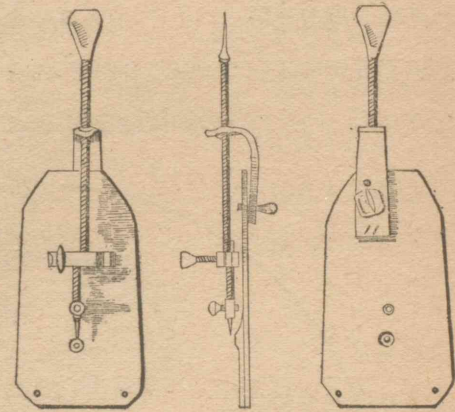
ひだっそ菌

(1876—1928)は多年アメリカにあって、南米の熱帯地方にはやっている黄熱病という病気の病原体を探究し、それに対する手当を確立しようとして、研究中に不幸にもこれに感染してたおれた。

研究 北里・野口両博士の伝記を調べて、みなで発表しあいなさい。



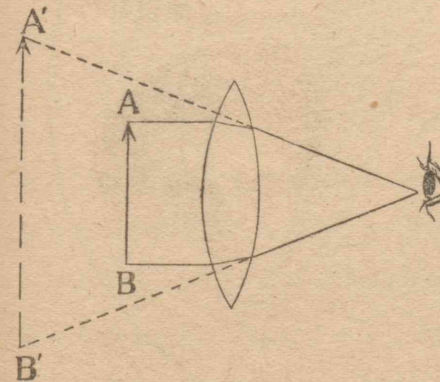
リュウエンフーク



リュウエンフークの顕微鏡

微生物は小さい生物で、普通肉眼では見ることはできないが、これを研究することができたのは顕微鏡のおかげによるものである。

顕微鏡は今から250年ほど前に、オランダのリュウエンフーク(A. van Leeuwenhoek, 1632—1723)によってはじ

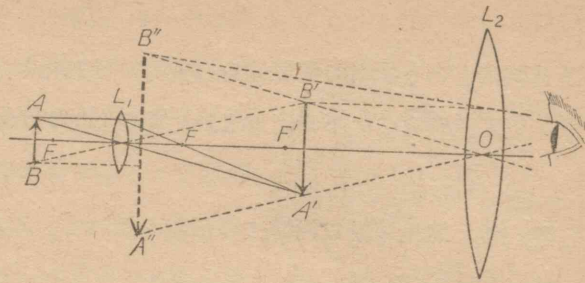


虫めがねで物が大きく見えるわけ(レンズを通してABを見ると、光が曲がって目にとゞくので、直接ABを見たより大きくA'B'の大きさに見える)

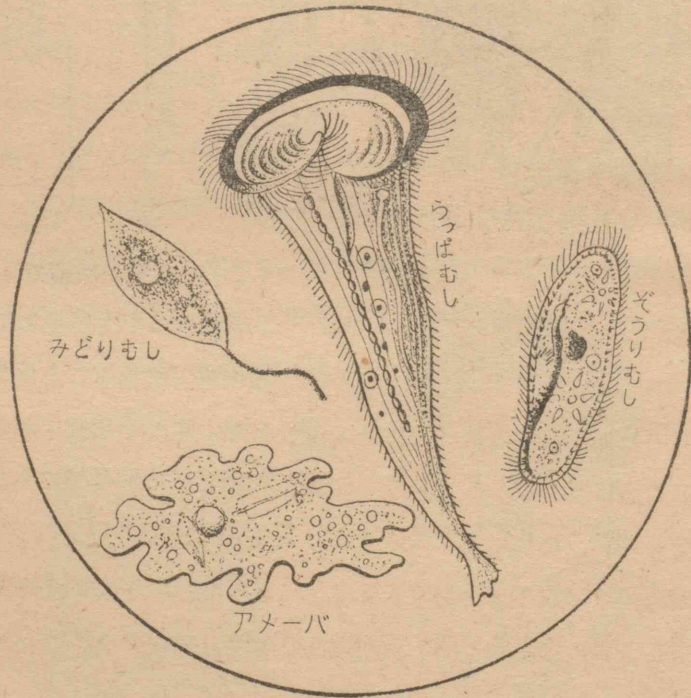
めて作られたとい  
われている。

虫めがねに物を  
近よせて見ると、  
物が大きく見える  
が、リュウエンフ  
ークはこの虫めが

ねにするレンズを二つ組み合わせると、もっと大きく物が見えること  
を知って、いろいろの顕微鏡を作った。それによってはじめて池の水



顕微鏡の構造  
(A B が A' B' の大きさに見える)

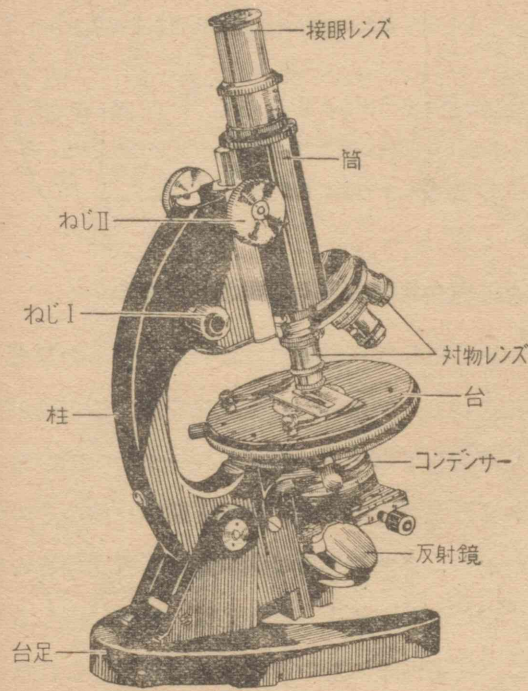


池の水の中にある微生物の例

一滴の中にたくさ  
ん生きて動くものが  
いることが発見され  
た。

研究 顕微鏡が  
使えるようになった  
ら、池やどろの水を  
とって来て、その中  
にどんなものが見え  
るか調べてみるとよ  
い。

また、もちにはえ  
たかびや甘酒のころ  
じを顕微鏡で見ても



現代の顕微鏡

なさい。

今日では顕微鏡も次第に改良せられて、1500倍ぐらいに物を拡大し  
て見ることは容易である。最近では電子顕微鏡といって、光のかわり  
に電子を使い、これにより倍率は数万倍以上にも高められ、いっそう  
小さなものまで見るができるようになった。こうして顕微鏡が進  
歩するにつれ、微生物に関する知識も進んでいくのは当然である。

問

- (1) パスツール・コッホの仕事はなぜ重要か。



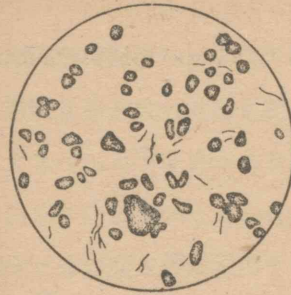
- (2) 顕微鏡でものが大きく見える理由を図から考えてみなさい。
- (3) 顕微鏡をはじめて考え出した人はだれか。また発明の動機はどんなことか。
- (4) 最初の微生物は何の中に見つけられたか。
- (5) うつる病気とうつらない病気の例を知っているだけあげなさい。
- (6) 赤痢菌・ペスト菌を発見したのはだれか。

## 2 伝染病のもとになる微生物にはどんなものがあるか

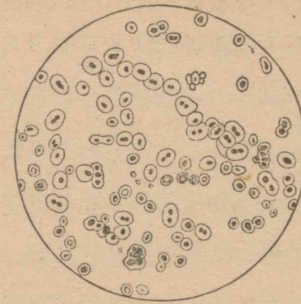
病気のもとになる微生物は決して一種類ではない。コッホのひだっそ病の病原体発見以来相次いで、いろいろな伝染病を起す微生物が発見された。これらをよく研究してみると、いずれも一つの細胞からできているが、私たちのからだをつくっている細胞と違い、核やその他の部分がはっきりしていない。またこれらの病原体は適当な環境のもとでは、人工的に培養することができる。たとえば、寒天に肉じるを加えて固まらしたものに人工的にふやすことができる。これらの微生物は細菌（バクテリア）と呼ばれている。その形はだいたいにおいて、丸いか、細長く棒状か、曲がりくねってらせん形をしているかのいずれかである。丸い形をしたものを球菌、棒状をしたものを杆菌、らせん形をしたものをらせん菌という。このらせん菌に似た形をしていて、細菌よりも長さの長いものに、梅毒・ワイル氏病などの病原体がある。これを別にスピロヘータと呼んでいる。

細菌によって起る病気のおもなものをあげると、結核・腸チフス・赤痢・コレラ・ペスト・肺炎・ジフテリア・百日ぜき・らい病・ひだっそ病などがある。

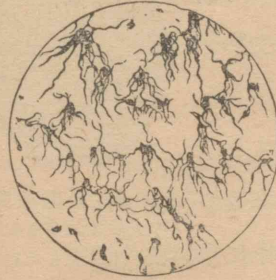
しかし研究が進むにつれて、病原体のうちにも細菌とは性質も構造



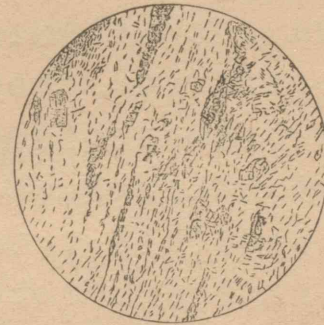
結核菌  
(糸状のもの)



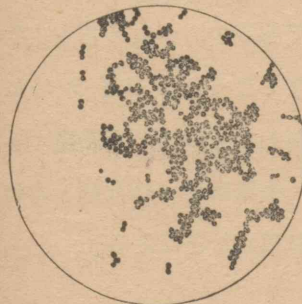
肺炎菌



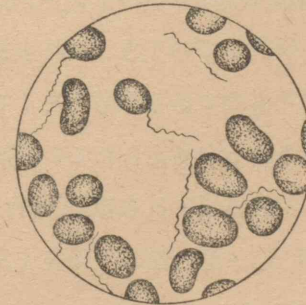
腸チフス菌  
(からだのまわりの毛は運動の道具)



コレラ菌



ぶどう状球菌  
(化膿菌の一種)

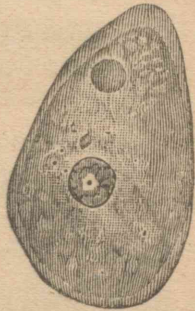


梅毒スピロヘータ  
(球状のものは赤血球)

も違う次のようなものがいろいろ出てきた。

熱帯地方に多いマラリアやアメーバ赤痢（アミーバ赤痢）の病原体は、やはり一つの細胞からできているが、核もあり、大きさも細菌より大きく、独立して栄養をとったり、動きまわったりする。かようなものは原生動物（原虫）と名づけられた。

細菌や原生動物が発見されて、いろいろの病気が微生物によって起ることが明らかになったが、天然痘やはしかなどはどうしても微生物によって起ると考えなければならぬのに、いままでの細菌や原生動物に用いた方法では、どうしてもその原因となる微生物をつきとめることができない。これらの病気のもとを含んでいると思われるものを濾過器でこすと、



普通の細菌は通ることはできないが、この病気のアメーバ赤痢病原体（中央の球状のものは核、上は食った血球）もとになるものはそれを通してこした液の中に出て来てしまう。その証拠にはそのこした液を動物にさすと、その動物は同じ病気になる。このように濾過器を通してしまうような小さな病原体を濾過性病原体（バイラス）と呼んでいる。このバイラスについて次第に研究していくと、これもまた生物であるか、少なくとも生物にごく似たものであると考えなくてはならなくなった。バイラスによって起されると考えられている伝染病のおもなものは、天然痘・はしか・流行性感冒・日本脳炎（流行性脳炎）・小児まひ・狂犬病・水痘（水ぼうそう）・流行性耳下腺炎（おたふくかぜ）などである。

\* 近年アメリカのスタンレー（Stanley）がバイラスと呼ばれていたものを、結晶体として取り出し得たと報告した。

この外に、たとえばはっしんチフスの病原体のように、細菌よりは小さいがバイラスほどは小さくなく、しかもそれが生物であることがはっきりわかっているものがある。かようなものをリケッチアという。

かようにいろいろの病気が微生物によって起るが、病気はみな微生物によって起るのだというふうに誤り考えてはいけない。微生物以外にも人を病気にするものがたくさんある。たとえば、よくない食物を食べたり、またよい食物でも食べる分量がたりないと病気になる。子供にビタミンDやカルシウムやりんなどをじゅうぶん<sup>\*</sup>に与えないと、くる病<sup>\*</sup>になったりするのはこの例である。

#### 問

- (1) 病原微生物のいろいろの種類をあげなさい。
- (2) 次のことは正しいか。もし誤りあれば正しなさい。
  - (a) 病原微生物はみな細菌である。
  - (b) すべての微生物は病気を起す。
  - (c) 病気はすべて病原微生物によって起る。
- (3) 微生物は人間に害をするものばかりではない。アルコールをつくる酵母のように、有用なものもある。有用な微生物の例を知っているだけあげなさい。

\* 骨の柔らかくなる病気で、あしが曲がったり、せむしになったりする。

## II 微生物はどのようにしてふえるか

微生物はどこから生まれるのだろうか。またどういふところでふえるのだろうか。病気のもとになる微生物は私たちのからだのどこでふえるか。それがふえると私たちのからだはどうなるだろう。病人のふんや尿やたんには、その病気のもとになる微生物が多い。その微生物を私たちのそばに運んでくるものがあるが、それは何だろう。

### 3 微生物はどのようにして生じ、どのようにしてふえるか

私たちは、正月のもちに、いつのまにか表面に青いかびがはえているのをたびたび経験する。そのかびのかたまりを顕微鏡で見ると、無数の微生物の集合であることがわかる。特有なにおいのかびがもちに化学変化を起させて、悪臭のある物質をつくったためである。

病原体が私たちの体内にはいりこんだときにも、これと同じように、はいりこんだ微生物はおびたゞしい数にふえ、私たちのからだの一部を食物として同じような化学変化を起させる。その結果私たちは病気になるのである。

では先に見た池やどぶの水の中にいる無数の微生物や、もちにはえたかびなどの微生物はどこから来たのであろうか。人間と同じように親があって、それから生まれて来たものであろうか。それとも自然にわいて来たものであろうか。

自然科学の研究がおこりはじめた 18 世紀当時のイギリスにおいては、旧教の坊

さんの中にも科学に興味をもっている人があった。そのひとりであるニーダムはひつじの肉を炭火であぶり、ジクジクとしたより出る肉じるをびんに入れて、外から微生物がはいらないようにコルクでかたくせんをして数日おいてから顕微鏡で調べてみると、中に無数の微生物がいるのを見て、微生物は、肉じるからわいてくるものだと言った。このように当時のイギリスではうじやはいもちりや汚物の中から自然にわくのであるという自然発生説が有力であった。そのころイタリアのスカンジノという村に生まれたスピランツァニー (Lazaro Spallanzani, 1729—1799)

は大学で自然科学を学び卒業のち微生物の研究に没頭していた。スピランツァニーはこのニーダムの実験に疑問をもった。それは第一に、肉じるを入れるびんが見たところは何もついていなくても、それに微生物がはじめからついていて、繁殖したのではないか。第二には、コルクでせんをしたときに、そのせんの仕方が悪くて、そこから空気中の微生物がびんの中にはいりこんだのではないかという二つの疑問であった。そこでスピランツァニーは、肉じるを入れるびんの中に微生物がいても、それをすべて殺してしまうために、びんを前に火であぶってから肉じるをつめ、またコルクでせんをするかわりに、ほのおでびんの口をと



スピランツァニー

かして封じておいたところ、幾日たってもその肉じるの中には微生物が発生しないことがわかった。このようにしてスピランツァニーは、生物のないところから生物は決して生まれて来ないものであり、また目には見えなくても、いたるところに微生物が存在することを実験の上から示した。そしてその後の研究者によって、このスピランツァニーの考えの正しいことが明らかになった。

それでは、小さな微生物、たとえば、もちのかびなどがわずかの時間のうちに目に見えるまでの量になるのはどうしてであろうか。

スピランツァニーは微生物を顕微鏡の下で根気よく観察していたところ、その微生物のからだは二つに分かれて同じ大きさの2個の微生物

物となり、順次にこの分裂をくりかえして数を増していくのを見つけた。すなわち彼はそのころまで全く知られていなかった微生物の繁殖の仕方を見つけたのである。

かようにして、顕微鏡をつくって微生物の世界を私たちに示してくれたリュー



ジフテリア菌の分裂の経過(左より)

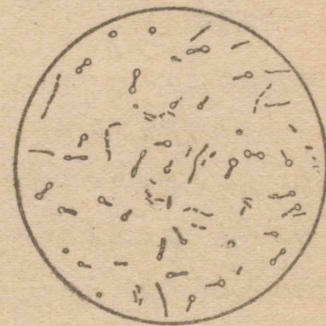
エンフークの次に出たスパンツァニーは生物は必ず生物だけから生まれ、自然にわくものではないことを私たちに教えてくれた。

病気のもとになる微生物もこれと全く同じように、それに適当な養分と温度とを与えてやると、普通 15~20 分毎に二つに分裂する。いま 1 個の微生物が 20 分ごとに 1 回ずつ分裂をくりかえすとすると、20 分後には 2 個、40 分後には 4 個とふえていき、もしこの調子でいくと 24 時間後には  $2^{72} \approx 47 \times 10^{20}$  すなわち  $47 \times 10^8$  兆余となる計算になる。実際にはそれを育てるための養分になるものもないし、死ぬものもできるので、それほどのおこらないが、いずれにしても恐ろしい繁殖力である。そして微生物が生きていくためにも、また増殖するためにも一般の生物と同じように、栄養を必要とする。人のからだに侵入した微生物は人の血や肉を栄養として利用しどんどん繁殖し、一方ではからだに毒になるものを出すから、場合によっては人をたおすまでの害を与えることになる。これと反対に微生物に栄養が不足したり、その他生活に不適當なところにおかれると、繁殖力がへり、ついに死滅してしまう。

普通の病原微生物は人の体温、すなわち  $37^{\circ}$  前後が繁殖に最も適し

ている。これより温度が低くても高くても繁殖は減り、 $65^{\circ}$  以上のところへしばらくおくと、多くは死滅する。これに反して低温、たとえば  $0^{\circ}$  のところでは繁殖力はほとんどなくなるが死なない。

ところが微生物の中には、周囲の条件が自分の生活に適さないようになると、芽胞といってちょうど植物の種のようなものを生ずる種類がある。前に述べたひだっそ菌などもそれである。芽胞は高温・高湿、または薬品などの物理的および化学的作用に対して抵抗力が著しく強い。したがって芽胞はその微生物の子孫をたやさないようにする目的には、非常に都合のよいものである。



破傷風菌の芽胞

ではこのような芽胞をつくる微生物を殺すにはどうしたらよいか。芽胞をその微生物が生活しやすい条件のもとにおくと、早いものは数時間から 15、6 時間で発芽はじめて、もとの微生物のからだにかえる。こうなると抵抗力も普通の微生物なみにへるから、発芽した時期をねらって、急に  $65^{\circ}$  以上の高い熱を加えてやれば、殺すことができるわけである。

問

- (1) 腐りやすい食物を長く保存するときに、冷蔵庫に入れたり、また食物が腐りかけたりすると、火を入れると、いまいち煮たりするのはどん

\* 普通私たちが殺菌の目的で用いる熱湯や蒸気も、芽胞を殺すには有効でない。 $120^{\circ}$  の蒸気の中に芽胞を入れても 15 分後にまだ生きているものもあるし、逆に氷点下  $190^{\circ}$  の液体空気の中に半年入れておいても死なないものがある。

な理由か。

- (2) 食物が腐っているか否かというときに、私たちはよくにおいをかいでみるのはなぜか。
- (3) 私たちの病気のもとになる微生物の発育に適した温度はどのくらいか。

#### 4 病気のもとになる微生物はどこにいて、どのようにして人にうつるか

微生物は私たちのように歩いたり、鳥のように飛んだりすることはできないのに、どうして私たちの体内には入りこむのだろうか。

それにはまず病原となる微生物は、どこに存在するかを知らなければならぬ。病原体は決して患者のまわりにのみあるものではない。微生物は指や鉛筆の先にも、池やどろの水にも、牛乳やつばの中にもいる。もちろんそこにいるもの全部が病原体ではない。このように病原体は目に見えはしないが、私たちの触れるものにはみなついている可能性がある。であるから私たちが傷をしたときなどには、その傷を通して空気中や私たちの皮膚や衣類についでいる病原体が体内には入りこんでふえることがあるから、ちょっとした傷口だといっても油断はできない。

しかし何といても病原体が多量に巣くっているのは、伝染病患者のからだである。そして病原体は患者からいろいろな径路を経て外へ出てくる。赤痢菌や腸チフス菌のように大便に出てくるものもあれば、結核などの呼吸器の伝染病では、たんやつばに出てくる。おもな伝染病の病原体がどのような径路で排出されるかを調べてみると次のようになる。

- 1 尿：腸チフス・パラチフス・りん病など。

- 2 大便：腸チフス・パラチフス・赤痢・コレラなど。
- 3 胃からはいたもの：腸チフス・コレラなど。
- 4 たん：ジフテリア・流行性感冒・百日ぜき・結核・はしか・しょうこう熱など。
- 5 鼻、のどの粘液：ジフテリア・らい病・天然痘・しょうこう熱など。
- 6 目の分泌物：トラホーム・目のりん病など。
- 7 皮膚のはげおちたものとうみ：しょうこう熱・天然痘など。

病原体が人体内に侵入しても、すぐにその病状を示すわけではない。病原体が、からだには入りこんでから病状があらわれるまでの時期を潜伏期と呼んでいる。この時期でもその人の排出物には病原体がまじっていることがある。しかも病原体を体内に保有しているのは単に患者だけではないから注意を要する。すなわち一度伝染病にかかり、それがなおってしまっても、現在では病状はないが、病原体はなお体内で繁殖しているということもある。数週、数か月、はなはだしいときは数年間も病原体をもち、それがゐん・尿・たんなどに含まれて排出される場合がある。統計によると、腸チフス患者の5%は回復後も長い間菌を排出しているといわれる。

さらに私たちにとって都合の悪いことは、抵抗力のある人は病原体が体内には入りこんでふえていながら、少しもそれに感ぜず、病状をあらわすことなく、せいぜい少しぐあいが悪いなというくらいのものである。このように、現に病気ではなく、しかも病原体を体内に保有している人を保菌者という。

\* 24ページを見よ。

病状が現われ、医者に診断をくだされたものに対しては、消毒したり、また隔離などして注意を払うが、それ以外のもの、特に保菌者は表面的には健康者とかわりがなく、平気で平常通り生活を営んでいて、病原体をそこらじゅうへまき散らすので、これまた患者と同じく伝染病をひろげるもとになっている。

次にこれらの病原体がどのような径路で私たちの体内にはいつてくるかを調べてみよう。

病原体を含む患者の大便や尿が直接に周囲のものに附着する場合もあり、用便後手などに附着していたものが、消毒がじゅうぶんでないため次々と周囲のものに附着することもある。それゆゑ病人が触れたもの、病人が使用したさちやはしなどにも病原体が附着しているかも知れない。食器など消毒ふじゅうぶんのまゝ使用すれば、病原体が私たちの体内にはいつてくるおそれがある。また患者の排出物が飲み水や海の水にはいつてくることもある。たとえばいなかなどのように川などで食器や衣類などを洗う場合には、上流の部落で伝染病が流行しているようなときには、容易にひろがっていく。また病原体を含んだ川や海にいる魚や貝を食べて感染することもある。

病原体を含んだ人ふんや尿が肥料として田畑にまき散らされることがあるが、そのためその野菜などから病原体がひろがっていく。

また話をするとき、あるいはせきやくしゃみによってもある種の病原体が飛び散る。この飛び散ったものが直接ほかの人につくこともある。またこのつばが地上や床に落ち、乾燥して再びほこりと共に飛散して、それが人々に吸いこまれることもある。結核・流行性感冒・百日ぜきなどの呼吸器の伝染病の病原体はこれらの径路で体内にはいつ

こむことが多い。

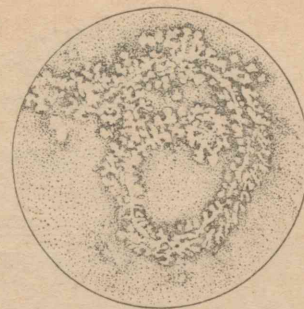
これ以外にいま一つこんちゅうによつてなかだちされることがある。はいはごみため・便所などの不潔なところにすんでいる。そしてそのようなところはまた病原体のすみかでもある。足に病原体をつけて、家の中に飛んで来て食物の上にとまり、運んできた病原体をおいていく。

それを私たちが食べれば、容易に病原体は体内にはいつこむわけである。このようにしてはいはしばしば腸チフス・赤痢などをひろがらせる。

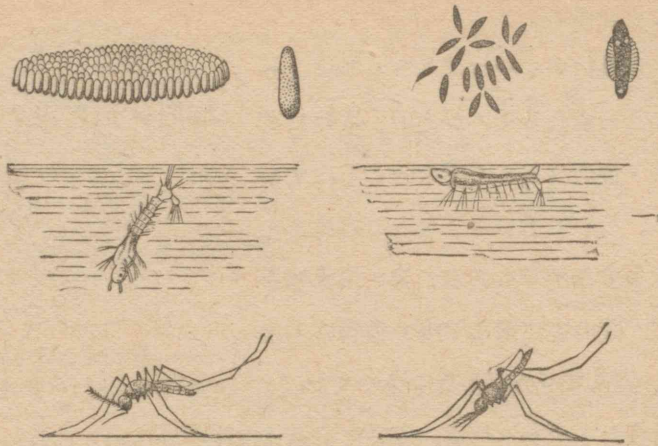
はいの外にか・しらみなどが病原体をひろげることがある。マalaria・日本脳炎・はっしんチフスなどの病原体はその例である。これらの病原体は患者の血液の中におり、普通には体外に出ることはないが、たとえばマalariaではかが患者をさして血を吸うと、病原体は血液と共にかの体内に移り、このかが他の健康な人をさすと、病原体はその人の血液内へ移る。しかし伝染病のなかだちをする動物は種類がきままっていて、どれでもいいというわけではない。たとえばマalariaでははまだらか、日本脳炎はこがたあかいえか、はっしんチフスはきものじらみ（ころもじらみ）というようにかざられている。たくさんの人がこみあって生活していると、しらみなどが発生しやすく、それでこれらの伝染病がふえることもある。

問

(1) せきやくしゃみをするとき、口や鼻をおさえなければいけない。なぜで



はいの足についている菌の培養（歩いた所だけ菌が発育）



普通のか(左)とマラリアを伝えるか(右)(上から卵・幼虫・成虫)

あるうか。

(2) 次の病気とそのなかだちをする動物との関係に誤りはないか。

- (a) はっしんチフス——はまだらか
- (b) マラリア——しらみ
- (c) 日本脳炎——はい



- (3) かが発生しないようにするにはどうすればよいか。 はっしんチフス  
またかの幼虫がたまり水などに発生したときはどうす を伝えるしらみ  
ればよいか。
- (4) コレラの患者が出るとその地方では魚をとることを禁ずるが、なぜか。
- (5) 患者以外に病原体を保有している人があるか。
- (6) 次に誤りあれば正しなさい。
- (a) 大便の中にしょうこう熱・腸チフス・コレラの病原体がいる。
  - (b) たんの中に結核・赤痢・マラリアの病原体がいる。

### III 私たちのからだは病原体からどのように守られているか

私たちの周りにはたくさんの病原体がいるが、そのわりに私たちは病気にかゝらないが、なぜだろう。白血球のはたらきを知っているか。病原体がからだにはいると、すぐにその病気ははじまるものだろうか。

私たちは伝染病にかゝらないようにするために、どんな手段を考えだしたか。ワクチンや血清のことを知っているか。病気をなおす薬にどんなものがあるか。

#### 5 私たちのからだはどのように病原体とたゝかっているか

私たちのまわりは病原体だらけなのに、どうしてそうしばしば病気にかゝらないでいられるのだろうか。私たちのからだはたとえ病原体がはいるこんで来ても、それを防ぎそれとたゝかう巧妙な装置を持っているのである。

頭の先から足先まで、じょうぶな皮膚はからだを包んで、体内に病原体が容易には入りこめないように、私たちのからだを守っている。傷でもなければ、普通健康な皮膚からは病原体は侵入できないものである。

また私たちが呼吸する空気に、病原体が含まれていても、鼻や気管の中の無数の小さな毛は病原体の侵入をくいとめ、またそこにある粘

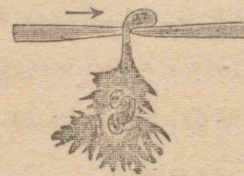
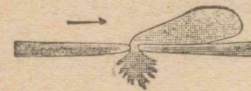
液は菌を捕らえてそれ以上深いところへ行かれないようにする。そしてせきやくしゃみをしてそれを体外に吹きとばす。口から胃の方にはいりこんだ病原体は胃から分泌される胃液などで殺される。しかしこのような巧妙な装置があっても、いくらかの病原体はこれらのかこみを破って体内にはいりこんでくる。そして病原体が居心地よくすみ、かつふえることのできる場所へ到達する。たとえば肺炎菌は肺の中で、赤痢菌は大腸で、ジフテリア菌はのどで、結核菌は肺およびその他の箇所へというように一定のところへ行きつくのである。

目的地に到達すると、病原体は繁殖すなわち分裂をはじめめる。その速さは前にも述べたように非常に早いものである。しかし病原体も食物なしには生きていけないから、私たちのからだの一部を食物とする。そこで私たちのからだと病原体との間にたゞかいははじまるのである。病原体はふえるにつれて、私たちのからだに害になるものを出す。そうするとそのはたらきによって私たちのからだに頭痛とか、熱とか、痛みとか、下痢とか、いろいろな症状を引き起すことになる。

しかし一方私たちのからだも病原体の思うがままにはまかせておかない。からだは全力をあげてこれとたゞかう。その先頭にたつものは、血液内の白血球である。血液はからだじゅう到るところをめぐる。したがってからだのどこへ病原体が侵入しても直ちにこれに応戦することができる。

病原体侵入の場所にまで運ばれて来た白血球は、たくみに血管の壁をぬけて出て病原体を食い殺そうとする。一方白血球の方にも負傷を受けるものもあるので、からだは盛んに白血球をつくり出して補充する。普通には  $1\text{mm}^3$  の血液中に  $6,000\sim 8,000$  個ぐらゐる白血球

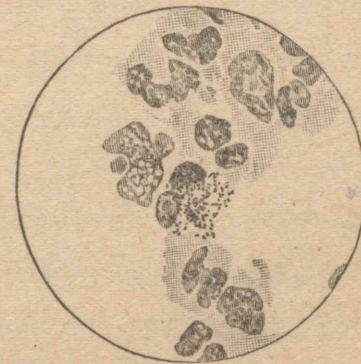
が、ある病気のあるときには  $10,000\sim 30,000$  にも増加する。この白血球のほかになおこの微生物とのたゞかいに活躍するものがある。それは免疫体といわれるものである。免疫体の発見は伝染病の予防や治療に実に大きな貢献をもたらした



白血球が毛細管からはい出る有様(上より) 矢は血流の方向



おできの断面



白血球に食われた脳せき髄膜炎菌

たのであって、これについては次にくわしく説明する。

もし私たちのからだ健康でしょうぶであれば、白血球や免疫体が病原体を撲滅するから、病原体がはいりこんできても病気にかゝらなくてすむ。しかしからだの抵抗力が弱まっているときには、病原体の



方が勢いを増し、非常に速かにふえるので、私たちのからだは病原体の害作用にたえきれず、ついに病気にかゝることになる。

この抵抗力のへるのは、過労や食べ過ぎなどの不摂生、または栄養の不足したような場合におこるものである。

気候もまた発病に相当関係する。これは病原体の繁殖が気候と関係深く、一方また人のからだの抵抗力も気候によって左右されるからである。たとえばコレラ・赤痢などの病原体は、夏期の温度において繁殖が盛んになり、一方人の消化器は夏期には抵抗力が弱まりがちなのである。

また肺炎・ジフテリア・しょうこう熱などは、肺やのどをおかす病気であるが、冬には冷たい空気が吸いこまれるので、呼吸器の粘膜の抵抗力がさがり、したがってかぜをひきやすく、するとさらに抵抗力が弱まるので、これらの病気は増加する。

次に微生物がこのようなからだの抵抗力にうちかかったとしても、体内にはいつからある期間生存し、そして一定の数にまでふえてからはじめて病気がはじまるもので、それまでの期間すなわち潜伏期は微生物が足場をかため、いよいよ攻勢に出るまでの期間であって、その長さにかかなりの違いがある。

この潜伏期がすぎて、いよいよ病状が現われるのであるが、病気によって発病のしかたにいろいろの違いがある。肺結核などでは、発病のはじめには、患者はほとんど自分が病気であると意識しないことが多い。病気が進んで肺の組織が次第に結核菌におかされて、ついには血管の壁もむしばまれ、血をはいてはじめて結核にかゝったことを知る場合があるように、その経過のゆっくりしたものと、一方疫痢やコ

レラなどのように、潜伏期がすむと、数時間前までは元気で遊んでいた子どもが、突然高熱を發して、はいたり、下痢をしたり、ひきつけたりして、いきなり激しい症状を呈するようなものがある。前のを慢性伝染病、あとのを急性伝染病という。

次の表は急性伝染病のうちで、法定伝染病といわれる 11 種類の伝染病の潜伏期を示すものである。医者はこの種の法定伝染病の患者を發見したならば、直ちに届け出て隔離させるように法律で定められている。

問

- (1) 私たちのからだは病原体の侵入を防ぐため、どのような手段をもっているか。
- (2) 夏には胃腸の病気、冬にはのどや肺の病気の多い理由はどこにあるか。
- (3) 次の病気と、その病気に際におもにおかされる場所との関係は正しいか。
  - (a) 肺炎——大腸
  - (b) ジフテリア——肺
  - (c) 赤痢——小腸
  - (d) トラホーム——皮膚
  - (e) しょうこう熱——のど

病 名	潜 伏 期
腸チフス	7—21日
パラチフス	3—7日
赤痢(疫痢)	2—7(半日—1日)
コレラ	数時間—5日
ジフテリア	2—7日
流行性脳せき髄膜炎	2—4日
しょうこう熱	4—7日
天然痘	12日
ペスト	2—7日
はっしんチフス	7—12日
日本脳炎	不 定

研 究 家族のひとりに伝染病患者が出ると、発病していない他の家族の人々まで外出を禁じられたり、隔離病院に入れられたりする

\* 疫痢とは小児をおかす激烈な赤痢のこと。

ことがあるのはなぜだろうか。

研究 かぜはどんな季節に特に多いか。かぜのはやる季節に外出したり、人中へ出たりするときに、マスクをかける人が多い。マスクはどんな役にたつか。また常にマスクを用いることの可否を考えてみなさい。

研究 一年間のクラスの人の欠席の原因を調べて季節と病気の関係を調べなさい。

研究 みなさんの知っている病気をあげ、急性と慢性とに分けなさい。

## 6 私たちは伝染病に対してどんな手段を考え出したか

たいていの人は一度ははしかにかかったことがあるが、おそらく二度かかったという人はないだろう。

でははしかのように一度かかってから後、少なくとも一定期間、もしくは永久に再びかゝることのない病気には、どのようなものがあるであろうか。天然痘・水痘・はしか・しょうこ熱・腸チフス・はっしんチフス・流行性耳下腺炎・百日ぜきなどがそれである。

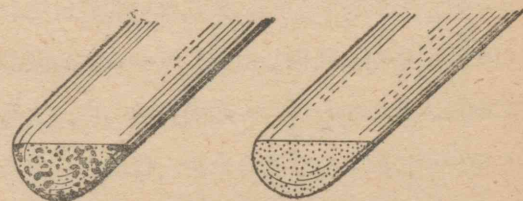
昔の人も、ある伝染病は一度これにかゝるとまず二度とかゝらないことを経験上知っていた。昔の東洋人は、当時最も恐ろしい伝染病の一つであった天然痘に、激しい症状で流行する場合と軽い症状で流行する場合のあることを知っており、その軽い天然痘にみづからかゝって、重い症状を呈する天然痘から免れようとしてきた。

さて、このように一度病気にかゝると、その病気に対して抵抗力ができる。これを免疫という。それはいったいどうしたわけなのか。こ

の理由に関して古くからいろいろの説があった。たとえば一度かゝるとその病原体に対する栄養分が使いつくされてしまうためだとか、あるいは病原体が毒性の生産物を病気にかゝったものの体内に残し、二度目の病原体侵入に際してその発育を防止するためであるといったような説である。しかしこれではふじゅうぶんである。

一度その病気にかゝって獲得した抵抗力は、いつもその病原体に対してのみの抵抗力であって、決してそれ以外の病原体に対しての抵抗力ではない。たとえば天然痘にかゝって抵抗力を得ても、それは天然痘の病原体に対してのみであり、腸チフス菌に対しては全く無効である。ある病気にかゝってその免疫を得た人に認められる最も顕著なことは、その人のからだみづからが、その病原菌とのたゝかひの結果、その菌に対して防禦的に作用する物質（免疫体または抗体）をつくり出していることで、その物質をその人の血清の中に見出すことができる。

たとえばチフス菌のはいつている液に、普通の人の血清を加えても何の変化もないが、チフスにかゝった人の



(左) 免疫血清の作用により菌は群をなして集合する  
(右) 血清を含まない生理的食塩水中の菌

うに液は濁ってしまう。しかも菌は群をなして集まり固まってしまう。こういう性質のあるものをからだの中につくるようにすれば、それで病原体は私たちのからだの中では育たない。こういうものをからだの中につくるにはどうすればよいだろうか。

その目的のために次の二つの方法が行われる。すなわち (1) 実際に病気にかゝることなしに、人体自身の力で体内に免疫体をつくり出させる方法、(2) まず他の動物に免疫を得させ、それがつくった血清を人間がもらいうける方法である。

ワクチン<sup>\*</sup>といって、菌またはその出す毒素に一定の操作を加えてその害作用をなくし、たゞ免疫体をつくり出す作用だけを残したものを私たちのからだに注射すると、私たちのからだはこれに対抗して免疫体をつくり、そのあとでその病原体がはいって来ても病気にかゝらないか、もしかゝっても軽くてすむことになる。

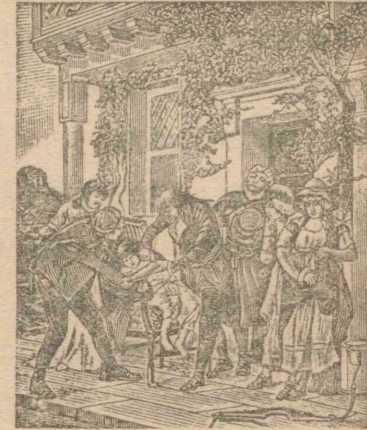
こういう事実をはじめて実際に応用した人は、イギリスのジェンナー (E. Jenner, 1749—1823) である。ジェンナーは彼の住んでいる地方で、乳しぼりの女がよくうしの天然痘 (牛痘) に感染するが、その牛痘に一度かゝれば人間の天然痘にかゝらないという事実に目をつけた。そしてその牛痘に人間がかゝっても人間の天然痘に比べれば、はるかに病状が軽いので、彼は永い間の研究ののち、8 歳になるいなかの少年に牛痘に感染した乳しぼりの女の腕からとったうみを植えてみた。それから 5, 6 週間ののちに、天然痘患者からとったうみをその少年に植えてみたが、普通なら必ず天然痘になるはずの患者のうみを植えたのに、少年は天然痘にかゝらなかった。そこで彼は牛の天然痘の病原体を人に移し植えようとしたが、だれも恐ろしがってやってもらう者がなかった。やむなく彼はこれを自分の子ども

\* ワクチンとはラテン語のうし (Vacca) からとったもので、この方法の始祖ジェンナーが、最初に材料としてうしの天然痘の病原体を用いたことにちなみである。

で実験し、安全でしかもききめのあることを示したのである。

このワクチンによる予防注射が行われるおもな伝染病には、天然痘・はっしんチフス・腸チフス・結核・ジフテリア・狂犬病などがある。

次に第二の方法は、動物に免疫を得させ、それからとった血清を注射する方法である。

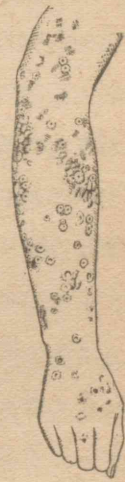


ジフテリアの治療に動物の血清を

ジェンナーの最初の種痘

用いることを考えついたのは、コッホの門下のベーリング (E. Behring, 1854—1917) と北里柴三郎博士であった。この発見へ到達したヒントは次のようである。

19 世紀の終りごろはヨードフォルムという薬の全盛時代で、伝染した傷には、何でもかんでもこれをつけるというふうであった。ベーリングは、この薬がはたしてそんなに価値のある薬かどうかをたしかめようととりかかった。いろいろ研究してみると、ヨードフォルムそのものに殺菌力があるのではなくて、ヨードフォルムを傷につけるときに発生するヨードに殺菌力があることがわかった。次に彼は、肉類に細菌が作用してできるプトマインの研究をやった。するとこのプトマインの毒がヨードによって破壊されることがわかった。そこで彼は毒に対抗する物質、すなわち抗毒素というものが存在するという考えを持つようになった



腕にできた天然痘のはっしん

た。

かれらはこの考えをさらにおしひろめて、細菌によって作り出される毒素を中和し、その毒作用をうち消すような物質によって処理すれば、病気はなおるだろうと考えた。

そこで当時は非常に恐れられていたジフテリアに興味をもち、先にパスツールのでしレフレルが発表したモルモットにジフテリア菌を少しずつ作りかえして注射すると、ついにはモルモットは、普通には必ず発病して死ぬ量の菌を注射しても、それにたえるようになること、すなわち免疫になることに目をつけ、免疫したモルモットの血清の中には、ジフテリアの毒素を中和し破壊する物質が含まれていると考えて、これとジフテリアの毒素とをいっしょにまぜて、他の健康な動物に注射してみた。ところがその動物は発病しなかった。正に彼の考えは的中したのである。

かれらの研究心はさらに燃えた。かれらはレフレルのやった研究をうままでこゝろみた。うまにジフテリア菌の毒素を注射してやると、うまが病気にかゝる。激しいときはうまもたおれる。それゆえうまがたおれない程度の少量の毒素を注射して、いったんうまを病気にかゝらせる。うまはなおる。次に少し多

い分量の毒素を注射する。かくしてうまはついにじゅうぶん多量の毒素にもたえるようになる。長い間の研究を重ねて、ついにうまから免疫体を含んでいる血清をつくることに成功した。そして 1891 年はじめてこの血清を人間に使用して成功した。



うまを免疫するための注射

その結果は非常に顕著なもので、たとえばわが国の明治 20 年ごろ(血清療法発見前)のジフテリアの死亡率 50% に対して、現在は 15% に減少をみている。こういう血清療法の用いられるおもな病気は、ジフテリア・破傷風・ワイル氏病・ガス元モ・はしかなどである。

予防注射と血清療法とは免疫を得るために実際上たいせつなことであって、私たちのだれでもが必ず一度はその予防注射なり、血清療法なりを受けたことがある。その二つを比べると、次のような違いがある。

予防注射では、注射したワクチンによって、免疫体を自分のからだで作くり出すのであるが、血清療法ではジフテリア・破傷風などの場合には、他の動物の免疫体を含む血清を注射し、はしかの場合には、なおりかけた患者の免疫体を含む血清を注射するのである。

すなわち血清療法では、他の動物の免疫体をもらいうけるのであるが、私たちのからだは自分の体内にはいつてきた私たちのからだとなじまないものを、できるだけ早く体外へ排出しようとする性質をもっているから、まもなく体外に排出されて、からだの免疫状態は弱まっていく。これに反し予防注射では、私たちのからだは免疫体をつくり出すのであるから、必要な量になるまでに多くは数週間を要するが、一度免疫を得れば次々と新しい免疫体が続いてつくられ、その上自分のからだの一部をもってつくったものであるから排出されることも少なく、免疫が長続きする。しかしこれはすでに発病したというような急を要する場合にはまにあわない。

このようにワクチンと血清には一長一短があり、したがって使用する目的もおのずから異なり、ワクチンは主として予防に、血清は主と

して治療に用いられる。下の表はその応用を示したものである。

病名	予防	治療
腸チフス	死菌を注射	血清があるが用いられない
コレラ	上に同じ	血清あり
ペスト	上に同じ	血清あり
ワイル氏病	上に同じ	血清きわめて有効
百日ぜき	上に同じ	死菌と血清を加えたもの
破傷風	毒素を弱めたものを用いる	血清きわめて有効
ジフテリア	上に同じ	上に同じ
天然痘	変毒したものを接種	—
狂犬病	変毒したものをいぬに接種	変毒したものを注射し、きわめて有効
結核	BCG 注射*	—
はっしんチフス	死菌を注射	—
しょうこう熱	連鎖状球菌毒素を注射	血清を用いる
はしか	回復期患者の血清を注射、きわめて有効	左に同じ

このように、免疫がきわめて有効で、それを利用してなおすことのできるものはそれでよいとして、それ以外のものは、病原体のなすがまゝにさせておかなければならないのだろうか。

伝染病はほかの病気と異なり、原因となる病原体によって起るのであるから、何と云っても手っ取り早いのは、免疫体と同じように病原体に直接攻撃を加えることである。病原体を殺すように作用するもの

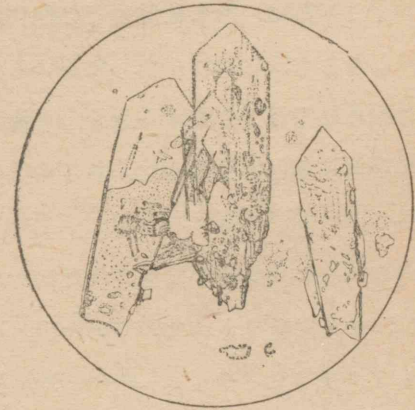
\* 近年結核の予防に BCG 注射が問題にされている。これはカルメット氏やゲラン氏などがうしの結核菌を 13 年間 230 世代培養したもので、このように培養しならしたものは、人体にほとんど害がない。この無害の結核菌を用いて、結核に対して免疫を得させようとするもので、Bacillus de Calmette et Guérin (カルメット、ゲランの結核菌の意) の頭文字をとったものである。

は、いろいろあるが、口からのんだり、注射したりするには、人間のからだに害を与えるようなものではないことはいうまでもない。多くの学者がこの問題の解決に努力した結果、近年非常にこの方面の研究が進んだ。

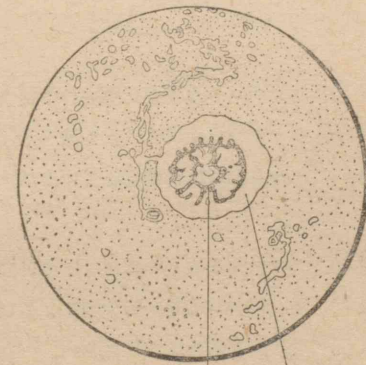
その一つはスルファニールアミド剤と呼ばれるもので、化膿性疾患に特効のあることが証明された。最初のスルファニールアミド剤は約 40 年ほど前につくられたが、当時は人々にかえりみられなかった。ところがこの 10 年ぐらい前から肺炎などにきわめて有効なことがわかり、次第に改良されて、今ではいろいろな種類のスルファニールアミド剤ができています。

スルファニールアミド剤よりさらに強力なものにペニシリンがある。これはペニシリウムという一種のあおかびがつくり出す物質で、1926 年イギリスのフレミング (Fleming) が細菌を培養しているとき、培養基の

\* 人工的に微生物を培養するのに使う栄養物。



ペニシリンの結晶を顕微鏡で見たところ



菌のはえない所

あおかび

培養基にまぎれこんだあおかびにより、周囲の菌の発育がさまたげられている

中に誤ってまぎれこんだあおかびによって、周囲の菌の群がとかさされていることから考えついたものである。ペニシリンはスルファニールアミド剤に比べてはるかに副作用が少ない。ペニシリンとスルファニールアミド剤は、おもに肺炎その他化膿性の病気に対して効果があるが、どちらも医者<sup>の</sup>の指示なしに用いることは危険である。

これらの発見よりもずっと前から梅毒にはサルバルサン、マラリアにはキニーネというように、ある病気に特別にきく薬が発見されていた。

いろいろの特効薬が発見されたにもかゝらず、結核に対する特効薬がいまだに発見されないでいたが、近年アメリカにおいて土の中にいるアクチノマイセス-グリゼウスという菌からストレプトマイシンという物質がとり出されて、結核菌に対して効果があるといわれているが、いまなお研究の途中である。

#### 問

- (1) ワクチンや血清が伝染病の予防や治療に用いられる理由は何か。
- (2) ワクチンと血清とはどう違うか。
- (3) みなさんはいつ種痘をうけたか。種痘について知っていることを述べなさい。
- (4) 二度かゝることのまれな病気を知っているだけあげなさい。
- (5) 予防注射の有効な伝染病はどんなものか。
- (6) 次に誤りあれば正しなさい。
  - (a) ペニシリンは化学的に合成したものである。
  - (b) スルファニールアミド剤は微生物がつくり出したものである。

研究 みなさんが最近うけたことのある予防注射はどんなものか。

研究 みなさんの町や村には、昔から伝えられている迷信的な療

法にどんなものがあるか、調べなさい。

#### IV どうすれば伝染病にかゝらなくなるか

伝染病にかゝらないようにするには、その病気のもとになる微生物をなくしてしまうこと、またそれがからだにはいってもからだの中でふえていけないようにすることが考えられるが、実際にはどんなことをすればよいだろうか。

結核に対してはどんな予防をすればよいか。

#### 7 伝染病にかゝらないようにするにはどうしたらよいか

今まで学んだことから明らかなように、伝染病は、(1) まず病原体が存在し、(2) それがなんらかの径路で健康な人の体内に侵入して起るのであるから、このいずれかが欠けても伝染病は起らない。たとえば普通わが国にはコレラという伝染病はない。これはこの病原体がわが国にはいないからである。しかしときどきこの病気が流行することがあるのは、この病原体のある地方、たとえばインド・中国などから病原体が国内に移入されることによるのである。またわが国の新潟県・秋田県、および山形県の三県の河川の沿岸には、つつが虫病という病気があるが、この病気はこれらの河川の沿岸にいる赤虫のなかだちを要する。この赤虫はこの三県以外にはいないから、この病気は前記三県以外では流行をみることはない。これはなかだちがないと伝染病は生じないという証拠である。以上でわかるように伝染病は必ず病

原体がなんらかの方法で人体に運ばれて来て、その運ばれた病原体が人体へ侵入せねばおこらない。

したがって伝染病にかゝらないようにするには、(1) 病原体に対する対策、(2) その病原体が人から人へ移る径路をたちきること、(3) 感染の危険のある人に、感染に対するじゅうぶんな注意をおこさせると同時に、万一病原体が侵入した際にそなえて、からだにじゅうぶんな抵抗力を養っておくことである。

上に述べたように、普通にはその国に存在しない伝染病は、その病原体がはいりこまないように、国家として適当な処置をとらなければならぬ。というのは外来の伝染病に対しては、一般にからだの抵抗力が弱いのが普通であるからである。

研究 国内に新しい病原体がはいらないようにするには、どのような方法をとればよいかについて、互に発表して話し合いなさい。

まず病原体のみなもととなっているのは、患者や保菌者であることはすでに学んだところである。それゆえこれらの人、ならびにこれらの人に接近した人は、できるだけ早く隔離して、他の健康な人に病気をうつさないようにしなくてはならない。いなかなどで、一へやに多くの人々が住んでいるときには、特に必要である。わが国では先に述べたように、法定伝染病のときには、医者がこの患者を発見したなら直ちに届け出て、隔離させ、近くに伝染病院があれば、入院させるように法律で定まっている。

次に病毒で汚染されたと思われる患者やその近所の住宅や、もし学

生や勤人であれば学校・会社・工場などや、患者のふん・尿、その他の排出物、衣類・寝具・家具・病室などを嚴重に消毒することである。これらの際に、患者や家族の人たちが必ずしも喜んで協力しないことがあるが、自分ひとりぐらいという考えはすてて、大衆に迷惑をかけないようにしなければならない。

伝染径路をたちきる目的で、たとえば腸チフス・赤痢・コレラなどの胃腸の伝染病においては必ず病原体は口から侵入するものであるから、飲食物の取締りを嚴重にし、はいを駆除し、便所・下水などの消毒を怠らないようにする。また手指、口に使用する器具などに注意し、用便後または外出後や食事の前には必ず手を洗う習慣をつける。ときに飲料水を通じて大流行をきたすこともあるから、飲料水の消毒をすることである。

また肺炎・流行性感冒・結核などの呼吸器の病気は気道から侵入するものであるから、マスク・うがいなどによって予防することができるし、破傷風・ワイル氏病などは皮膚から伝染するものであるから、皮膚の傷に注意すべきである。またこんちゅうのなかだちによって起る場合には、これらのこんちゅうを絶滅させることが必要である。しかしこの運動はひとりやふたりの人がいくら努力しても大した効果はないものであるから、大勢の人が同時に、大規模に、この運動に参加してはじめて目的が達せられるのである。

このよい例としてはっしんチフスがある。はっしんチフスは、しらみがなかだちをつとめる伝染病で、大きな天災や戦争のあとでは、とかく生活が不潔になりやすく、したがってしらみもふえるから、戦争につきものの伝染病とされている。わが国でも一度はかなりの流行を

みたが DDT<sup>\*</sup> の大規模の散布によって、しらみを退治し、一方また予防注射で防いだために、今日ではほとんど戦争前の状態にかえった。またねずみはペストをはじめ種々の伝染病のなかだちをするが、最近アンツ- (ANTU<sup>\*</sup>) が紹介され、広範囲にわたってねずみ退治が実行され、効果をあげている。

以上は社会としての予防上の処置であるが、私たち個人としては、まず平常からからだをしょうぶにきたえて抵抗力の増進をはかることである。スポーツもこのための方法であるが、過度におよべばかえって害がある。適当な栄養と休養も必要である。暴飲・暴食や夜ふかしなどの不規則な生活をせず、規則正しい生活と適度の運動を行い、ときどき健康診断をうけるとよい。

また予防注射の有効な伝染病では、これをうけて免疫を得ておけば、たいていの場合は安心である。しかし生きるか死ぬかのほんものの病気にかゝった人でも、ときには再感染することがあるくらいであるから、予防注射をうけたからといって警戒を怠ってはいけない。

今までは種痘以外は予防注射をうけるか否かは私たちの自由であったが、こんどあらたに予防注射に関する法律が制定され、国民はみな定められた日時までに、所定の予防注射をうけなければならないようになった。

### 1 種痘

第1回 生後2~12か月

\* DDT とはその成分 Dichloro-diphenyl-trichloroethane の頭文字をとって名づけたもので、今回の戦争中アメリカで使いはじめたものである。

\* アンツ- もその成分  $\alpha$ -naphthyl-thio-urea の頭文字をとって名づけたもので、今回の戦争中アメリカで使われ、ねずみの害を防ぐのに大いに役だった。

第2回 小学校入学前6か月まで

第3回 小学校卒業前6か月まで

### 2 ジフテリア

第1回 生後6~12か月

第2回 } 種痘に同じ  
第3回 }

### 3 腸チフス・パラチフス

第1回 36~48か月(満3歳~4歳)

次後 毎年60歳まで

### 4 百日ぜき

第1回 3~6か月

次後 1年より1年半の間にさらに1回

### 5 結核

第1回 生後6か月まで

次後 ツベルクリン反応が陽性にならないうちは、毎年30歳まで続ける。

はっしんチフス・コレラ・ペスト・しょうこう熱・流行性感冒・ワイル氏病は流行に際して行う。

以上のような微生物に関する知識や治療法の進歩はどのような結果をもたらしたであろうか。例を腸チフスと肺炎にとって調べてみよう。

	大正9年	大正14年	昭和5年	昭和10年	昭和15年	昭和22年
腸チフス	21	16	12	10	10	3
肺炎	313	216	156	151	158	130

(人口10万当たりの死亡者数)

上の表に明らかなように、腸チフスによる死亡者数は著しく減少してきた。これは国民の衛生思想の向上と、上下水の改良などが原因している。肺炎が栄養状態の戦後の低下にもかかわらず減少しているの



は、ペニシリンなどの威力のあらわれとみてよいであろう。

問

- (1) はっしんチフスの予防に、ふろにはいたり、衣類をとりかえたりするのが有効なのはなぜか。
- (2) はいは衛生上どんな害をするか。
- (3) 衣服や寝具などを常に清潔にし、日に当てたり、風を通したりすることの理由は何か。
- (4) その病気の患者が出たら届け出で、隔離病院に入院しなくてはならない伝染病は何と何か。

研究 春と秋とに大掃除をすることになっている。なぜ大掃除の必要があるだろうか。またどんなところに気をつけて掃除しなければならぬか。

研究 消毒薬を用いず消毒するにはどんな方法があるか。

研究 かはどんな場所に発生するか。またそれを防ぐにはどうすればよいか。

### 8 特に結核とたゝかうには

なぜ結核は人類最大の敵であろうか。いまこゝに各国の平均寿命を比べてみると次のようである。

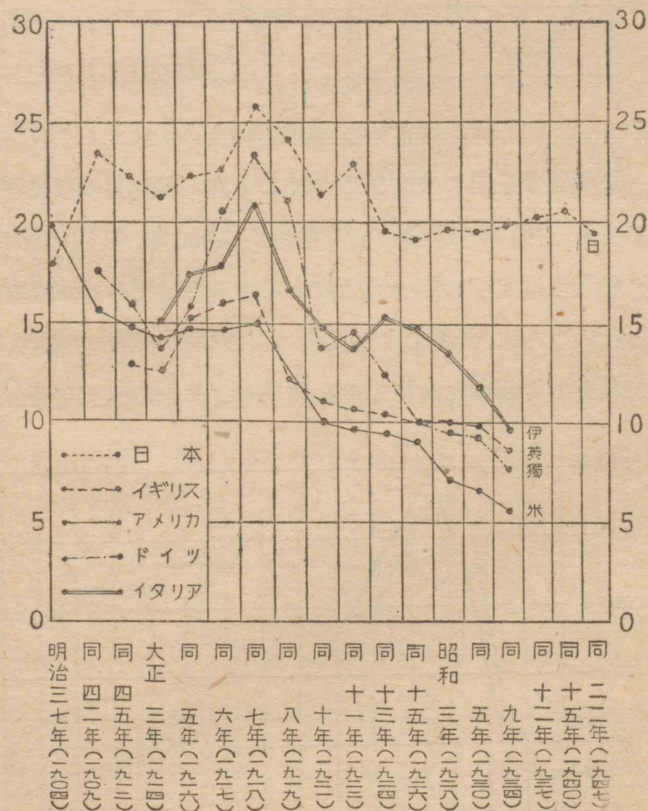
	アメリカ	イギリス	フランス	ドイツ	日本
男	59	59	54	60	47
女	63	63	59	63	50

どの国を見ても、日本人よりはるかに長生きしている。それではなぜ日本人だけがこんなに短命なのであろうか。そのおもな原因の一つ

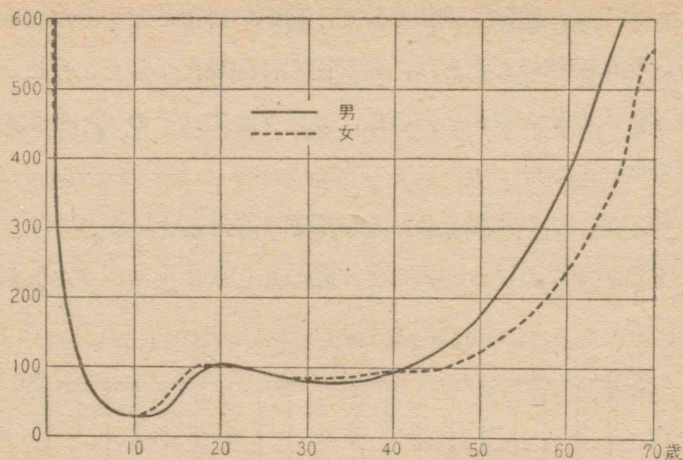
はわが国では、結核を筆頭として、伝染病による死亡者が多いからである。特に結核のごときは、わが国では図表に示したように1万人につき20人の死亡者があるのに、アメリカではその $\frac{1}{4}$ の5人程度にすぎない。

それでは、この状態を改めるにはどうしたらよいか。

まずわが国における国民の各年齢の死亡率は次ページの図表のよう

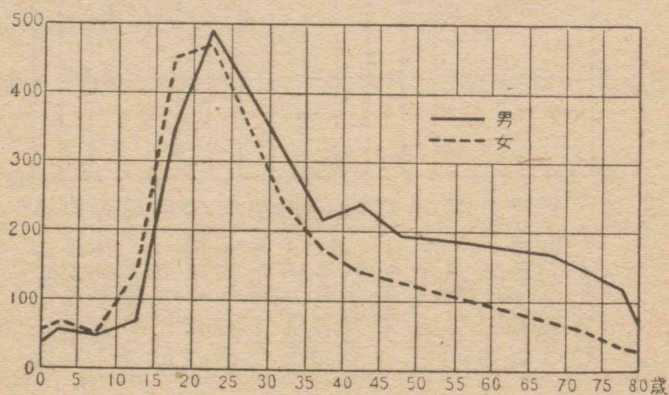


各国の結核死亡率 (人口1万につき)



わが国の年齢別死亡率 (人口1万につき)

になる。この図表を見てまず気をつくことは、乳幼児の死亡率が著しく高いことと、さらに 20 歳前後の青少年の死亡率が高いことである。しかるに私たちはすでに第一の危険期である乳幼児の時期は私たち何れも知らないうちに、両親および社会のおかげで無事にすごしてきた。ところが私たちの眼前には第二の危険期がよこたわっている。ではこ



わが国の年齢別結核死亡率 (人口10万につき)

の危険期とは何であるかを考えてみよう。

わが国の最も大きな死亡原因である結核に関して、年齢別に死亡率を調べて、図表にしてみると前の図のようになる。この最高の山をつくっている年齢層は 15 歳から 30 歳までの青少年期と一致している。これで私たちの眼前に控えている危険は結核とのたゝかいであることが理解できるであろう。わが国の平均寿命を他の国々の水準まで高めようとするために、まず第一に解決しなければならないのは、結核の問題である。

結核によって死ぬ人の数は 1 年に 15 万人以上である。どの病気でも、病気にかゝったものが全部死ぬわけではない。結核の患者は死亡者の約 10 倍と想像されているから、少なくとも年に 150 万以上の結核患者があると考えられる。確かに私たちの身近にひとりかふたりかの結核患者のいないという人はあるまい。この私たちの最大の敵である結核をおこすものは、あの小さな結核菌にほかならない。結核菌がどのような径路で私たちに到達するかは、すでに説明したから、こゝでは結核にかゝらないようにするにはどうすればよいかということを中心として考えてみよう。

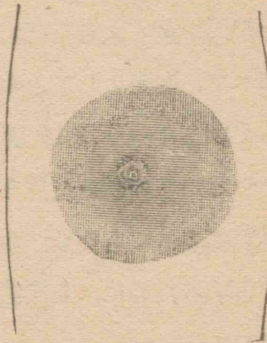
第一に私たちは、結核菌の侵入をうけないですむであろうか。都会の人の大部分と農村・漁村の人の半数は、一生のうちには必ず結核菌を吸いこむ。しかしこの病気は菌が侵入しても必ず発病するものではなく、多くの人にはふだんたくわえた抵抗力で、この病原体にうち勝つのである。結核菌の侵入をうけたか否かを知る方法は、おそらく私たちのだれでもが一度はうけたことのあるツベルクリン皮内反応である。

この反応は、結核菌の侵入をうけたものは、からだに結核菌に対して鋭敏になって感じやすくなっているから、結核菌にある操作を加えたものを皮内に注射すると、ほとんど常に 24 時間から 48 時間内に注射した部分が赤くなってはれる。かようなのを陽性という。菌の侵入をうけたことのない人では変化が生じない。これを陰性という。それゆえこれを

目標として、かなり確実に菌の侵入をうけたか否かを知ることができる。しかしこの反応だけでは、現在発病しているかどうかは見分けがつかない。

この反応を利用して調べてみると、大都市では中学に入学する 13,4 歳のころには 50% 以上が陽性で、30 歳ぐらいになるとほとんどすべての人が陽性となる。しかし町や村では都会に比べると陽性の率ははるかに低く、中学に入学するころは 15% 以下で、おきなになってようやく 50% ぐらいであったが、この率は都会といなかとの関係が密接になるにつれて次第に増加する傾向にある。かような事実からみると、結核菌の侵入を予防することは、まずむずかしいと考えなければならない。

さらにまた一方に次のような事実がある。結核がほとんどない土地、たとえば農村などへ、盛んに結核菌を排出する結核患者がまじって生活をはじめると、結核は非常な勢いで人から人へひろがって、しかも重い患者が出る。これに反して都会の生活では、そんなにはげし



ツベルクリン反応陽性  
(マントー氏法)

いひろがり方をしない。これは周囲の人がすでに多少とも結核に対して免疫になっているからである。それゆえ、結核菌の侵入をうけないでまだ免疫を得ていない人は、一生のうちにかえって菌の侵入による強い影響をうけて発病する危険がある。であるから菌の侵入を予防することに努力することは無意味で、むしろ侵入後の発病を予防して免疫だけはうけるという方が得策であると考えられる。

菌の侵入は防ぎ得ないとすれば、私たちは菌が侵入しても発病しないように努めなければならない。この発病は最初に菌の侵入をうけてから 1 年ないし 2 年の間が非常に多い。この時期をすぎれば発病の率は非常に減じる。ところがこの菌の侵入をうける、すなわちツベルクリンの反応が陰性から陽性にかわるのは多くはみなさんぐらいの年齢からなのである。いかにすればみなさんは最も注意しなければならない年ごろなのである。であるからこの時期には、つとめて過労にならないように注意し、栄養をじゅうぶんにとり、偏食をつゝしみ、じゅうぶんな睡眠をとるなどの注意をすれば、結核を防ぐことは決して不可能ではない。

ここでみなさんは、結核でも他の伝染病と同じように免疫を得させるわけにはいかないものかと考えるだろう。

もし私たちが結核菌の侵入をうけたときに得る強い免疫を、結核菌の侵入をうけないで得ることができれば理想的である。そうならばいくら周囲に結核患者がいて結核菌をまき散らしても、自分は免疫になっているから、心配はないはずである。こういう理想的な方法はいまままでにまだ成功していない。しかし理想的とはいえないが、だいたいこの目的にかなうものに BCG 注射がある。

これを人に注射しても害はなく、しかもある程度の強さの免疫を生ずる。この程度の免疫では完全に発病を防ぐことはできない。実際の調査によると、BCG を注射したものでは発病率が低く、また発病しても軽いことがわかっている。それゆえわが国でも BCG 注射を実施している。

実際には、ツベルクリン皮内反応の検査によって、結核菌の侵入をいまだうけていない者を見つけて、それらの人には BCG を注射し、一方この反応が最近に陽性となった者<sup>\*</sup>には、適当な注意をさせるというふうに、近代の医学はあらゆる手段を有効に使う、私達を結核から守ろうとしているのである。

しかし実際問題として、結核菌の侵入をいまだうけない人を残らず見つけることは、容易でない。それゆえに一方において結核菌をまき散らす結核患者を療養所などの施設を拡張して収容隔離し、菌の侵入をうけると発病しやすい乳幼児や青少年との直接の接触をできるだけさけて保護することも必要なのである。

以上のような対策が理想的に行われるならば、少なくとも現在の憂うべき状態はかなり改善されるはずである。

#### 問

- (1) 私たちが吸いこむ結核菌は、どこから、どんなふうにしてくるのだろうか。
- (2) ツベルクリン反応陽性とはどんなことを意味するか。
- (3) BCG はどのような人に、どんな目的で用いられるか。

\* ツベルクリン皮内反応が陽性になることを陽性転化と呼ぶ。結核菌の侵入をうけて、1, 2 か月たつとこの反応が陽性となる。それゆえ、この反応が最近陽性になったら最近結核菌の侵入のあった証拠である。

研究 みなさんの学校でやったツベルクリン反応の結果を学年別に調べなさい。各学年につき何パーセントが陽性で、何パーセントが陰性か。

研究 この結果は都会といなかで異なる。この相違の起る理由を考えてみなさい。

研究 わが国に結核の多いのは、日本人の生活様式に欠点があるからであるといわれている。日本人の住居や設備などを調べて、どこに欠点があるかを考え、おたがいに話しあいなさい。

研究 腸チフスはほかの文明国ではほとんどみられないが、わが国でははなはだ多い。その理由を話しあいなさい。

む す び

昔は伝染病の猛威の前に、たゞ恐れおのゝいていたが、今では人類が敵微生物を圧迫してだんだんと有利な地歩を占めつゝある。その結果として、伝染病の患者が昔に比べて著しくへり、また死亡率もよほどさがってきた。そして今日の医学の目標は、単に病気を治療するということから、さらに一步進んで病気にかゝらないようにすること、すなわち病気を予防して私たちの世界から病気をおいはらうということにかわってきた。

数多くのひいでた学者によって、伝染病の病原となる微生物が次々と発見されたが、しかしまだこのたゞかいは終ったわけではない。たとえばトラホームのように、いまだにその病原体のわからないものもあるし、また治療の方でも、近ごろペニシリンのような巨弾が放たれたが、この威力もある種の球菌だけにかぎられていて、いまなお多数の病原体に対しては私たちは有力な武器をもっていない。結核に対してさえ、いまだ決定的な撲滅の方法を知らない。わが国では毎年 15 万以上の人が、この病気の犠牲となって尊い生命を失っている状態である。

以上で微生物の研究がまだじゅうぶん満足すべき程度にまで進んでいないことがわかるであろう。病原体が絶滅し、天命を全うしうる理想郷を実現することのできるのはいつであろうか。これは、私たちの今後の努力いかんにかゝっている。

索引

あ		ガスエソ	31	こうじ	7
あおかび	33	化膿菌	9	抗体(免疫体)	27
赤虫	35	化膿性疾患	33	抗毒素	29
アクチノミイセスグ		かび	7	酵母	11
リゼウス	34	芽胞	15	こがたあかいえか	19
甘酒	7	カルシウム	11	コッホ	3
アメーバ(アミーバ)	6	カルメット	32	コレラ	24, 32, 35
アメーバ赤痢	10	かん菌	8	コレラ菌	9
アメーバ赤痢病原体	10	患者	16, 25, 36	こんちゅう	19, 37
アンツ(ANTU)	38	寒天	8		
				さ	
い		き		細菌	8
胃液	22	北里柴三郎	4, 29	細胞	8
		キニーネ	34	サルバルサン	34
う		きものじらみ(こるも じらみ)	19	し	
うし	28	球菌	8	ジェンナー	28, 29
うじ	13	急性伝染病	25	志賀潔	4
うま	30	牛痘	28	死菌	32
うみ	17, 28	狂犬病	10, 32	ジフテリア	29, 32, 39
				ジフテリア菌	14
え		く		種痘	38
疫痢	24	くしゃみ	18, 22	しょうこう熱	17, 24, 26
		くる病	11	小児まひ	10
お				消毒	18, 37
黄熱病	5	け		しらみ	19, 20
おたふくかぜ(流行性 耳下腺炎)	10	結核	17, 32, 39	心臓病	2
		結核菌	9, 24, 43, 32	す	
か		血清	27	水痘	10, 26
か	19, 20	血清療法	31	スカンジアノ	13
かいこ	2	ゲラン	32	スタンレー	10
化学変化	12	原生動物(原虫)	10	ストレプトマイシン	34
核	8	顕微鏡	5, 7	スパランツァニー	13
隔離	18, 25, 36			スピロヘータ	8

スルファニールアミド剤	38	日本脳炎(流行性脳炎)	10, 19	病原体	8
せ		ね		ぶ	
生理的食塩水	27	ねずみ	38	ぶどう酒	3
せき	18, 22			ぶどう状球菌	9
赤痢	17, 24	の		プトマイン	29
赤痢菌	4, 16	脳せき髄膜炎菌	23	フレミング	38
潜伏期	17, 24, 25	野口英世	4		
そ		のど	22, 24	へ	
ぞうりむし	6	は		ペスト	8, 32
た		はい	19, 37	ペスト菌	4
大腸	22	肺	24	ペニシリウム	38
たんそ病(ひだっそ病)	3	肺炎	24, 39	ペニシリン	33
ち		肺炎菌	9	ペーリング	29
腸チフス	16, 26, 32, 39	梅毒	8, 34	ほ	
腸チフス菌	9, 16	梅毒スピロヘータ	9	法定伝染病	25
つ		培養	3	保菌者	17
つつが虫病	35	培養基	33	ま	
ツベルクリン反応	43, 45	バイラス(濾過性病原体)	10	マラリア	10, 19, 34
ツベルクリン反応陰性	44	倍率	7	慢性伝染病	25
ツベルクリン反応陽性	44	はしか	10, 17, 26	マントー氏法	44
転化	46	破傷風菌の芽胞	15	み	
て		パスツール	2	水ぼうそう(水痘)	10
DDT	38	白血球	22, 23	みどりむし	6
電子顕微鏡	7	はっしんチフス	11, 19, 37	む	
伝染病	2	はまだらか	19	虫めがね	6
天然痘	10, 26, 32	パラチフス	16, 39	め	
と		繁殖	14, 22	免疫	26
トラホーム(トラコーマ)	48	ひ		免疫体(抗体)	23, 27
に		BCG 注射	32, 45	も	
ニードム	13	微生物	2, 4	もち	12
		ひだっそ菌	4	モルモット	30
		ひだっそ病(たんそ病)	3	よ	
		ビタミン D	11		
		ひつじ	3		
		百日ぜき	26, 32, 39		

ヨード	29	流行性耳下せん炎(お	連鎖状球菌	32	
ヨードフォルム*	29	たふくかぜ)	10, 26	レンズ	6
予防注射	31, 38	流行性脳炎(日本脳炎)	10	ろ	
ら		流行性脳せき髄膜炎	25	ろ	
らい病	8, 17	リュウエンフーク	5	濾過器	10
らせん菌	8	リュウエンフークの頭	5	濾過性病原体(バイラス)	10
らっぱむし	6	微鏡	5		
り		りん	11	わ	
リケッチア	11	りん病	16	ワイル氏病	8, 32
流行性感冒	10, 17	れ		ワクチン	28, 31
		レフレル	30		

私たちの科学 17  
人と微生物とのたゝかい  
中学校第3学年用

昭和 25 年 3 月 10 日 初版印刷  
昭和 25 年 3 月 15 日 初版発行  
昭和 26 年 2 月 5 日 再版印刷  
昭和 26 年 2 月 10 日 再版発行

定価 17 円

Approved by  
MINISTRY  
OF EDUCATION  
(Date Oct. 10, 1950)

著者 三省堂編修所  
代表者 亀井寅雄  
発行者 三省堂出版株式会社  
代表者 亀井寅雄  
印刷者 三省堂神田工場  
代表者 今井直一  
発行所 三省堂出版株式会社

( $\frac{15}{三省}$  中理 910)

(略称 中理科 微生物)

広島大学図書

0130449866

