

A

寄生虫総論

Guest:

京都市立医科大学 **有菌直樹**
Naoki Arizono

Interviewer:

岩田健太郎

寄生虫感染症は独特である

岩田 まず、すごく大きなところからお伺いします。一般にいう感染症というカテゴリーの中で寄生虫感染症が占める位置や独特さの特徴はどういったところにあるとお考えですか。

有菌 一般化して言うならば、地域性がある、地域によってずいぶん寄生虫疾患が異なる。だからコスモポリタンな寄生虫というものはそんなにない。たとえば古典的な回虫症や鞭虫症は確かにコスモポリタンですが、それ以外は地理的に隔離されている。たぶんその理由は自然生態系とすごく大きな関係がある。たとえばマラリアはハマダラカが存在しないところには存在しないということになるし、肝吸虫であればメマタニシという貝が中間宿主になるので、その貝が存在する地域にしか存在しない。住血吸虫もまたしかり。寄生虫の生活環というものは human to human でどんどん感染するものはあまりない。

岩田 そうですね。

有菌 必ず自然界にいったん出て行って、そこの独特の環境を利用してまた人に戻っていくという格好ですから、human to human で感染しうる種類もあります

が、どちらかと言えば例外的です。

岩田 はい。

有菌 一方、寄生虫以外の感染症は、デング熱はネッタイシマカやヒトスジシマカなどがいなければダメ、というのもあるけれど、human to human で感染する感染症がけっこう多いですね。

岩田 そうですね。

有菌 そういう意味での違いは感じます。

岩田 なるほど。たとえばインフルエンザなんかもそうですけど、たしかに zoonosis（人獣共通感染症）と呼ばれる動物を媒介とした感染症であっても、ヒト-ヒト感染が起きることが多いですが、寄生虫ですときわめて限定されるというのが特徴ですね。

有菌 それからもう一つは昔から言われていることですが、特に蠕虫類など多細胞の寄生虫で、簡単に人を殺す寄生虫というのは少ないですね。

岩田 なるほど。

有菌 これは大きな違いです。特に蠕虫類は、体内で個体数が増えるものは一部の寄生虫に限られます。たとえば回虫はたくさん卵を産んで、1日に1匹20万個の卵を排出しますが（編注：大量の卵は糞便とともに体外へ排出される）、別にそれは体内で数が増えていることにはなりません。それは人を殺さない大きな理由ということになると思います。

岩田 それは、進化論的に他の病原性微生物に比べて蠕虫というものが人により適応しているというか、生存しやすくなっているという解釈なんでしょうか。

有菌 私自身の考え方は、細菌だって原虫だって蠕虫類だってさして差はないだろうと思います。たとえばマラリアなどはどんどん増殖しますよね。だけど体内で増殖するものでも結局、種としてそこに定着して繁栄していくためには、一定のフィットネス、最適の増殖速度があるはずで。たとえばマラリアが人に感染して、その人が2日で死んでしまうということになると、ハマダラカに戻っていくチャンスがきわめて少ないですね。

岩田 はい。

有菌 そうすると、フィットネスはどちらの方向に向いていくのかというと、増殖速度が遅い方に向いていくということになるだろうと。

岩田 なるほど。

有菌 あまりゆっくり増殖すると免疫でやられてしまう、ということになるから、

今度はもう少し増殖速度を速い方に上げていく。そういう意味では、ウイルスだってバクテリアだって原虫だって、体内で増殖するものはいい線にだいたい落ち着いていくというのはよく言われる話です。

岩田 自己を拡散させ増やしていく適切な増殖速度に落ち着いていくと。

有菌 ただそれは、すごく時間がかかる話なんです。蠕虫類の多くは体内では増殖しないのだけれど、体内をあちこち動き回ったのでは困るわけです。人を殺す蠕虫は皆無ではなくて、たとえば今まで人が助かったことのない蠕虫感染症という、北米でアライグマ回虫症というのがあります。

岩田 ありますね。

有菌 10例ぐらいしかありませんが全例死亡しています。感染したのはだいたい子どもですが、アライグマの回虫卵を飲み込んだ子どもの小腸の中で幼虫が出てきて、ぜんぶ脳に行くんです。同じような現象はトキソカラ症などでもありますが、アライグマ回虫症の最大の特徴はどんどん幼虫のサイズが大きくなっていく。それが脳に入って死亡するということになります。

こういうのはヒトの寄生虫としてなかなか定着し得ないわけであって、あくまでアクシデンタルに入ってきてそういうことが起こっているだけ、ということになります。他の感染症も同じなんですけれど、進化論的にいえば、回虫は人にアダプテーションしようとする。それに対してカウンターアダプテーションのような格好で新しい免疫の方策をヒトが進化させてくるということで、いつもその時点その時点での平衡状態にあるので、蠕虫類が人を殺さないというのは進化論的というよりもむしろ「数が増えないから殺さない」というだけの気もします。逆にいうと、そういうものだけが寄生虫になってきた。我々の知っている寄生虫の大半がそうですが、いったん寄生虫になると、寄生生活を抜きにしては生き延びられないんです。

岩田 なるほど。

有菌 たとえばバクテリアでも、大腸菌などは水の中でもいるわけで、土の中にいるバクテリアもたくさんいる。それが人に入ってくるというケースがたくさんあるけれども、完全に自由生活、free living（寄生なしで生きられる）の状態です。十分に増殖できる多細胞の生物が人に入ってきて増殖・繁殖・生殖できる、そういうものは寄生虫には実はほとんどいない。

岩田 アメーバとか、それぐらいですかね。

有菌 アカントアメーバはそういう例ですよ。ああいうのは寄生虫では稀です。

たとえば通常のアメーバ性赤痢を引き起こすアメーバは、人の中でないと増殖できません。外界にいるのはシスト、嚢子であって数は増えないし早晚死滅するものですよね。だから transfer の一形態に過ぎないわけであって、一番大切なことは、寄生虫は基本的には一部の例外を除いては宿主体内でないと生殖できない、増殖できない、ということころかもしれません。

岩田 なるほど。先ほど先生は「寄生虫になる」という言葉をお使いになって、ターミノロジーとしては僕らには馴染みがない言葉なのですが、それは寄生関係を成立させる、という意味なのでしょうか。

有菌 ごめんなさい（笑）、さっき進化の話が出てきたので、寄生虫になるというのは自由生活を行っていた生物が寄生性を獲得して、寄生現象を抜きにしては生活環が成立し得ないものになる、という意味でお話をしました。

岩田 じゃあ、昔自由生活を送っていた生物が寄生性を獲得するようになったと。

有菌 それは何百万年前、下手をすると何億年前の話ですね。

岩田 その寄生生活を獲得した後は、逆に free living の能力を脱落してしまったと。

有菌 そのとおりです。

岩田 なるほど。興味深いですね。

寄生虫の限定性

岩田 先ほどの先生のお話ですと「寄生関係の成立」ということのために「自然環境」という言葉をお使いになりましたが、それはホストがそこにいるということだと理解するのですが、そういう関係があることで限定されていると。その限定性とか地域性が寄生虫感染症の特徴であるということですね。

有菌 そうですね。だから逆の言い方をすると、多くの寄生虫病は昔よく「風土病」と言われました。風土病というのはまさに風土に根ざした疾患ということになる。風土とは何かということになると、たとえば日本住血吸虫であるならば、そこにミヤイリガイが棲息している風土であるということ。ミヤイリガイというのはコスモポリタンではないわけです。第一に、棲息地域がきわめて限定されていて、第二には、その病気が存在するためには、住血吸虫の場合は水の中で感染するわけですから、素足でとか、皮膚をさらしたかたちでその水に接触するような生活の習慣がないと存在し得ないという話になります。それが風土病と呼ばれるゆえんということになると思います。

岩田 住血吸虫症の場合、住血吸虫側からみると、ヒトが存在しなくても自分たちだけで生きていけますか。

有菌 住血吸虫症は何種類もあるのですが、ほとんどの種が zoonosis だと思います。たとえば日本住血吸虫ならヒト以外にウシも重要な宿主ということになるし、中国では野ネズミにも感染していると言われています。中国にいる日本住血吸虫ですけれども、ヒトしかダメな住血吸虫のように、宿主特異性が非常に狭いというのは線虫類に多いですね。

岩田 なるほど。

有菌 線虫類以外では宿主特異性は比較的少ない。「広宿主性」という言葉を使いますが、宿主の幅が広い、zoonosis の範疇であると。

岩田 ヒトが生活環の中にうまく入っている線虫の類ですと、逆に言うと人に症状を起こす、病気を起こしたり殺したりということはあまりしにくいということでしょうか。

有菌 おっしゃることはある意味正しいのですが、疫学的にみると回虫は現在でも世界で十数億人感染している。日本ではほとんどみられませんよね。しかし、たとえばネパールに行って小学校の検便をすると、それこそ百人中百人持っているなんて珍しくないわけです。ところが、その人たちがお腹の中に何匹回虫を持っているかという、調べるのは実は大変なんですけど……全員駆虫薬を飲ませて排出される虫の数を調べる、あるいは便を取って虫卵の数をカウントすることによってお腹の中にある虫の数を推測することができます。

僕は数学的な用語をよく知らないのですが、縦軸を回虫を持つ人の数としましょう。横軸を1人のお腹の中にある回虫の数として左から1匹、2匹、3匹、4匹といくとしましょう。そうするとピークはどのへんになるかという、1、2匹がピークなんです。その後はすーっと少なくなって、たとえば20匹、30匹、40匹という人は本当に少ない。これは世界中どこで調べても一緒だし、日本でも40～50年前にはそんな論文が出ていますが、それらを見ても同じパターンなんです。だからこれは世界共通でそうらしいということになる。

それが何によるのかというのは議論のあるところですが、回虫が1人のお腹に50匹いたら腸閉塞を起こしますよね、あんなに大きいものですから。そんな人はごく少数です。そうすると、当然免疫の話が出てきて、虫とヒトとのインタラクションのなかで、ヒトが獲得した免疫系によって感染数が抑えられて