

特別講演

馬鹿な免疫と利口な免疫

奥村 康 (順天堂大学医学部免疫学)

I. はじめに

私たちの体のしくみの中で、臓器の形からではその働きをうまく説明できませんが、体を守る大切な役割をしているもののひとつに免疫をあげることができます。心臓や肺、眼や耳は形からその働き方や役目を大体説明することができます。また、筋力や視力、聴力は一応計測したり比べたりすることができますが、免疫力は、簡単に計ることはできません。この目には見えない体のしくみですが、人は免疫がないと生きていけません。

毎年12月頃になると、渡り鳥がインフルエンザウィルスを運んできます。鳥にとってはまったく無害のウィルスですが、人にとっては時に死をも引き起こす恐いウィルスです。このウィルスも年が明けて2月になるとほとんど日本列島からいなくなります。日本人全体に、ウィルスに対する免疫すなわち抗体ができてしまうからです。ウィルスを不活化してつくったワクチンを12月前に注射しておけばまずはインフルエンザの恐怖はありません。すなわち体の中にウィルスに対する免疫ができるからです。

抗生物質も効かない最も小さな生物であるウィルス感染に対しては、免疫力ほどその威力を発揮するものではありません。SARSウィルスに対しても同じことが言えます。知らないうちに体に入ったウィルスに対して抗体ができてしまえば、いつしかSARSウィルスも居所がなくなってしまうのです。免疫の利口な一面です。インフルエンザのワクチンはインフルエンザにしか効きません。普通の風邪には効きません。よ

く皆様混同するのは、風邪とインフルエンザです。

その昔、スペインやロシアから来たインフルエンザを、先人が何故かスペインかぜ、ロシアかぜと呼んでしまったのです。英語ではインフルエンザはFlu、風邪はColdです。病気も症状も違います。風邪のウィルスは何十種類もありますが、インフルエンザと違って致死的になるようなことはまずありません。熱や神経症状もインフルエンザと違いとても軽いのです。

昨今騒がれている鳥インフルエンザも、鳥にワクチンを注射しておけばまったく心配ありません。最近になってやっとワクチンの話がでておりますが畜産行政の科学的な対応の遅れに少々不満も感じます。

人類は、ご存知のようにウィルス感染症との戦いをくぐり抜けて、生き残って来たのです。その主役は目に見えない免疫のしくみです。一方ワクチンがあまり期待できない感染症もあります。たとえば結核です。BCGというワクチンが知られていますが、ほとんど無力です。BCGによってツベルクリンが陽性になり一応結核菌に免疫ができていても、排菌している人のコホンという咳を介して菌が体に入れば一発で感染してしまいます。免疫の頼りにならない一面です。幸いこのような菌の感染には、抗生物質が有力な武器になり得るのです。

II. 免疫の寿命

わかりにくい免疫系なのですが、皆さんの臓器で免疫に関連した場所といたしますと、風邪を引いて腫れる喉の扁桃と、怪我をした時に所属

の場所の腫れるリンパ節等が免疫の臓器です。せいぜいそんな物しかありません。子どもの時にワクチンをされたって体のどこに効くか、形としては説明できないわけですが、臓器としては扁桃とかリンパ節とかいう物がせいぜい一般の方に言える所であります。免疫系がないと、すぐ死んでしまうほど大事なものですが、一体どのくらいもつものだろうということを20年前に調べたことがあります。科学技術庁から免疫系の寿命の研究を依頼されました。免疫系が100年で駄目になるものかどうかということで計算をしました。その時、出した答えは、体の感染防御の免疫系というのは300歳から500歳くらい人間が生きてても大丈夫という計算結果でした。皆様の心臓と脳はせいぜい100年働けばいいほうで、その前に駄目になってしまう。その点、免疫系は長くプログラムされているんですね。ですから、その免疫系が駄目になって死ぬというのはあまりないんです。例えば100歳の方の体に、あるワクチンを打って、なんとか免疫系を高めようとするれば、いくらでも高まって長持ちできるようになっています。すなわち免疫系というのは生物にとって大事だから、神様が500年くらいはもつように創ったと考えることができます。体の臓器の中で寿命の短い物がいっぱいあるんです。例えば私の頭の髪の毛なんかもそうです。高等学校くらいの時から禿げておりましたから、別にどうってことはないんですが、なくなつて死にません。

Ⅲ. 免疫と赤ちゃん

生まれたての赤ちゃんが免疫が弱いとか、外敵に対して反応が弱いとかいうことは決してありません。極端な話、赤ちゃんがお腹にいる時に、妊婦の腹に針をさしてワクチンをして、妊娠6か月くらいから十分反応します。生まれた時、赤ちゃんはいくらでも外の細菌に反応できるということです。戦後間もない頃、栄養不良の赤ちゃんが生まれた時には感染は大敵で、実際、免疫系がうまい具合に育たないこともありました。今は元気なお母さんから生まれた子どもばかりですから、その心配はないようです。しかし外界からの細菌に一度もさらされていないから、反応が鈍いということはありません。母

から来るへその緒を通ってきた抗体や、また、もう一つはお母さんのおっぱいの中に入っている抗体で守っています。ですから赤ちゃんは二重三重で守られているのです。そして生まれて100日も経てばたいがいウィルスや細菌にさらされます。昔から、子どもが生まれて100日もすると神社にお参りするしきりがあります。100日くらいまでに死ぬ子どもは皆死んじゃったということで、100日生きたらずっと生きるということです。すべての免疫系に基づいています。

Ⅳ. 免疫とアレルギー

いろいろな病気がありまして、免疫というのは外敵に対してだけ攻撃するだけではなく、時々自分の体をバイ菌と間違えて攻撃することがあります。それが腎炎やリュウマチです。免疫とアレルギーという言葉はジキルとハイドという関係によく似ています。本体は一つですが、自分の体に向かって悪いことをする時はアレルギーという言葉を使い、外に向かってバイ菌やウィルスを殺している時には免疫と言います。アレルギーというのは自分の体を苛めにかかった時に言います。一般の人が使うアレルギーという言葉は、花粉症のように過敏症の意味で使っています。専門的には頭のとっぺんから足の先まで難病であるアレルギーの範疇に入る病気は甲状腺炎、腎炎、リュウマチ、SELとか30種以上もあります。そういう意味で免疫とアレルギーというのは同じ体の系統が良いことと悪いことをするといった二つの顔を持っているのです。そこで、病気にならないようにアレルギーを潰して利口な免疫の役割だけ強くすることはできないか、というのが最終的なお医者さんの目的なわけです。

Ⅴ. 過 敏 症

くしゃみ、鼻水、あるいはアトピー等を、アレルギーと言います。それは過敏症という意味が含まれていて、異常なほど過敏に外の抗原に反応する時にも言います。春先になりますと代表的なものとしてスギ花粉症というのがあります。季節によって植物によっておきる過敏症というのがあって、それがアレルギーの一番の対

象となります。スギ花粉と免疫系が反応して最終的にくしゃみ、鼻水がおきるまで、諸々の神経やホルモンの影響も随分受けています。当然、強い緊張下にある人は反応は出にくくなります。ところが、その無反応の人の血液を調べてみても明らかにスギ花粉と反応するんです。牛乳に対するアレルギーとか、何とかなるアレルギーとか皆さん言いますが、正常の皆さんの血液でも、牛乳と反応します。しかしある人は症状が出て、ある人は出ないです。ですからたくさんの免疫以外の要素がからまっているということです。

VI. B細胞とT細胞

血液の中には赤血球よりちょっと大きめの白いリンパ球が入っています。リンパ球は、リンパ球の外に出て体を廻ってまた再びリンパ節に帰って休憩して、また出て行くということをやっています。扁桃から出たリンパ球は、体中を廻っては扁桃という下宿に帰ってくるというふうになっております。要するに血液中に流れてパトロール隊員の役目をしていきます。日常で体に事故が起きると、そこに駆けつけて活躍します。例えば体の中で炎症、例えばリュウマチになったり、腎炎になったり。甲状腺炎になったりするとそこに住みついて、なかなか下宿に帰ってこないこともわかっております。そのリンパ球は大雑把に分けますと2種類あります。2種類のリンパ球が体の中を混ざっているわけです。リンパ球は東の横綱と西の横綱の2種類です。相撲でも出身の部屋が違うのと同じように、リンパ球が作られる所が違うということです。ニワトリの実験で一番最初にそういうことがわかりました。

トリの肛門近くにある「ファブリキウスのう」と呼ばれるリンパ臓器で作られてくるリンパ球が最終的に抗体を作って、その抗体がバイ菌に飛びつくというしゃれたことをするのです。いわば、ミサイルを作るようなものです。もう一つのリンパ球はニワトリの首のそばにある胸腺という所で作られて、外に出て細菌やウイルスを捕まえて殺すといったいわば地上軍の役目をします。このようにミサイルを作って飛ばすのと自分で行って捕まえて打ちのめすという2種

類のリンパ球が知られています。ミサイル攻撃するのはB細胞、地上軍をT細胞といいます。

VII. サプレッサーT細胞とヘルパーT細胞

もう少し詳しくリンパ球を調べてみますとT細胞の中にさらに二つの役目があります。一つは相手を捕まえてぶちのめしたり、免疫反応を抑えるサプレッサーという役目。もう一つはB細胞に干渉し、免疫をあげるヘルパーとしての役目です。要するにアクセルとブレーキの役割を担っているということです。B細胞は最終的に抗体というミサイルを作ってその感染防御に携わるわけですが、T細胞はそのミサイルを作るのを「たくさん作れ」とか「作るのを少なくしろ」とかいう調節をしているということなんです。このようにT細胞に二つ役目があると、私たちが1971年に発表しました。そして抑えつける力がある方がサプレッサーT細胞、B細胞の働きを強くする力のある方をヘルパーT細胞という名前が付けられました。二つの細胞のうち、エイズウイルスが感染するのはヘルパーT細胞だけです。エイズキャリアの人のリンパ球のうち、2,000個のうちの1個にウイルスが入っていると言われております。少ない数のリンパ球にしか入っていないのです。ですから、感染が成立するためには、かなりの量の血液が相手の体の中に入る必要があります。

VIII. ナチュラルキラー細胞(NK細胞)

今から15年ぐらい前は、リンパ球にはT細胞とB細胞があるということで済んでいたんですが、実はTでもBでもないリンパ球があるということも判ってきました。皆さんの血液を採ってリンパ球を調べてみますと、B細胞は大体20個ぐらいで、T細胞が70個ぐらいです。あと10個ぐらい訳のわからないリンパ球がありました。15年ぐらい前はリンパ球はほとんど無視されておりました。ところが私たちが調べた結果、その細胞が大事な役目をしているということが判りました。その細胞をTでもBでもないわけですからnonT, nonbと呼んだり、あるいは何にも表面にちゃんとした印がないものからnull細胞とか言っています。その機能を表現するナチュラルキラー細胞(NK細胞)と

いう呼び方が一番わかりやすいと思います。一人の人間が24時間生きておると、その体の中で何個の細胞が分裂するか、計算することができます。10の11乗 (10^{11}) の細胞が新しくできてきます。かなりの数です。残念ながら神様はすべてうまい具合に人間の体を作りませんでしたので、間違いを起こすものが出てきます。間違いの分裂の代表例はガン細胞です。ガン細胞というのは1日にどのくらいできてくるのか計算すると、大体1固体で1日3,000個から6,000個です。しかし実のところ先程のNK細胞が毎日毎日体中を巡って、ガン細胞を潰して歩いているのです。要するに交番のお巡りさんみたいに、ポツポツと出てくる不良少年を一人、一人補導して歩くのと似ています。その他、風邪を引くと粘膜にウィルスが入ってきます。そのウィルスの入った粘膜細胞にもガンと同じように認識して、それも潰します。風邪のウィルスが入ってきて一番最初に5分もしないうちに出てくるのはNK細胞なんです。TとかB細胞は動きが鈍く、大体、数時間とか1日ぐらいしないと出てきません。第一線で働いているのはこのNK細胞です。

このNK細胞だけは年齢の影響を受けます。例えば20歳ぐらいの人のNK細胞の活躍ぶりと50歳の人を比べると圧倒的に違います。年をと

ると弱くなってしまふんです。ですから年をとると発ガン率が高くなるというのはこのNK細胞の活性が落ちてくるからということが一つの原因です。それからこのNK細胞の活性は日内変動します。朝の9時ぐらいからずっと高くなり、夜の10時ぐらいになると低下し、寝るとぐっと低くなります。ですから昼の2時に風邪を引いたという人はいないはずで、NK活性が低い夜間に風邪を引きます。年をとってもNK活性さえ上げておけば病気はたくさん防げることになります。逆に無茶なスケジュールで仕事をすれば、時差の影響によってNK活性が低下して、ウィルスにかかりやすくなります。現在は航空会社はよく知っていますから、45歳を越えると時差のない所へ飛ばすか国内を飛ばしているはずで、また精神的な影響によってNKを活性化させ、感染防御を高めることも可能です。先日、ある大学の人が発表していましたが、落語を聞く前と聞いた後で血液を採りましてNKの活性を調べたところ、高齢者の方でもゲラゲラ笑った人はNK活性が高くなったそうです。このように精神的な影響を受けます。だから気合が入ったらNK活性もぐっと高くなり、風邪を引かないということはある得ることです、乾布摩擦も効果があるかもしれません。