

非定型的鶏病詳論③

免疫の話

(株) P P Q C 研究所 加藤 宏光

【非定型的表現と免疫】

鶏病が本来の特微的な病変を表現できない要因としては感染する宿主側の免疫力が大きい。完全な免疫力を持っている個体はその病原体の感染を受けることはない(したがって発症もない)。しかし、不完全な免疫状態でその病原体の侵襲を受ければ感染が成立するが、宿主も持っている免疫力で対抗するため、発症は定型的なものにはならない。

ここで、発症に大きな影響を与える免疫について、大まかに検証してみよう。

【免疫】

免疫とは疫を免れる(病気にかからない)ということであるから、言葉通りに受け取れば感染源に対する抵抗力と考えられる。しかし、「免疫」とは感染する物質に対してのみの現象ではない。

そもそも生物は自分の体を構成する成分とそうでないモノを識別し、自分の体成分でない物質を排除しようとする力を備えている。この力全体を免疫と総称している(ときに自分の体成分を異物と勘違いして排除しようとすることもある。こうした作用によって引き起こされる疾

患を自己免疫疾患と呼ぶ)。

【抗原と抗体】

免疫という現象を理解するには「抗原」と「抗体」という物質に関する概念を持っている必要がある。

「抗原」とは先に述べた、体に取り込まれた(侵入した)自分とは異なる成分で、もっぱら蛋白性物質を指す(抗原のすべてが蛋白質ではないので注意を要する)。注意すべきなのは、抗原は感染性物質のみではない、ということである。ちなみに、血清療法で用いられる抗血清はときに破傷風毒あるいはハブ等の蛇毒に対する抗血清であるが、

それぞれの毒は感染力をもって
いるわけではない。

また、最近マスコミを騒がす
金属アレルギーやシックハウスの
症候群も免疫の過剰な反応であ
るが、金属や化学物質そのもの
が抗原性を有するものではない。
これらに蛋白質由来の成分が複
合して免疫原性を確保するので
ある。

【免疫の特異性】

ある抗原に対して体内で形成
された抗体はその特定抗原にの
み反応する。この選択性は厳密
であり、特異性をもって物質の
同定に應用される(実際には広
範囲に抗原抗体反応を起こす非

特異反応という現象もある。鶏のワクチネーションにおいて、強いオイルアジュバントを使用したケースや野外でIBDーガンボロ病を経過した直後にマイコプラズマ・ガリセプティカム(MG)の急速凝集反応が一過的に陽転するのはこの一例である。

本原稿ではもっぱら鶏病を扱っているので、抗原の対象は病原体に限定して話を進める。

【非自己の排除】

非自己の認識を免疫学的には「抗原認識」という。この役割はリンパ球という白血球が担っている(リンパ球にはT細胞とB細胞があるー後述)。非自己の対象が他の生物の組織であったり(臓器移植はこの例にあたる)、自己の変異細胞であった場合には、それを抗原と認識したリンパ球が対象を破壊する。相手が細菌等であった場合には、リンパ球が破壊することはできない。細胞内に取り込み消化することを専門とする「食細胞」

が役割を果たすのであるが、この細胞には抗原の受容器(抗原レセプター)がない。そのため、レセプターを大量に生産するリンパ球が集まり、レセプターを供給して食細胞を助ける。この遊離抗原レセプターを「抗体」と呼ぶ。

【抗体】

抗体はグロブリンに属する蛋白で、免疫グロブリンと呼ばれる(後述)。

抗体はそれぞれ対応する「非自己の抗原」に結合することは先に述べた。非自己を判別する機能のない食細胞は、結合反応した抗体を目印として異物を認識し、細胞内への取り込みを行う。

抗原レセプターにはリンパ球に付随したものと遊離形のものがあることはすでに述べた。しかし大量に生産された遊離形レセプター(抗体)は体液に乗って体中を直ちに循環するため、細胞に付随したレセプターより抗原に遭遇する時間が短くてす

む。体内で抗原と結合すれば、

食細胞が処理するのに極めて都合がよい。また、異物(抗原)が毒素であれば、結合によって毒性中和して無害化することもできる。ウイルスが抗体と結合すると細胞への感染力を失う。すなわち、リンパ球が一度抗原と遭遇して抗体を大量に産生し体中に配分すれば、次に同じ抗原が侵入してくれば、直ちにそれと結合して前に述べた反応を介して無害化することができるのである。この状態を「免疫ができた」と表現する。

体液のなかには補体というものもあり、免疫に重要な役割を果たしているが、これについては改めて解説する。

【リンパ球の分類】

リンパ球には異なった働きをするいくつかのグループが存在する。どのリンパ球も骨髓等の組織で発生するが、あるリンパ球は胸腺に入り込んで他の抗原レセプターを持つリンパ球に分化する。このリンパ球をT細胞

と呼ぶ。

① B細胞・抗原レセプター(抗体)を大量に産生する。B細胞は造血器(骨髓等)に発生した未熟なリンパ球に由来する。B細胞はあらゆる抗原と特異的に対応する抗原レセプターを持っている。これは抗体と同質のもので、γグロブリンである。B細胞の抗原レセプターはB細胞レセプターともいう。

鳥類ではFabricius囊に由来する細胞である。その他の動物、例えば哺乳類では骨髓由来Bone-Marrow-Derivedであり、B細胞のBは骨髓に因んでいる。② T細胞・この細胞の役割は自己の変異細胞、他の組織を見つけ破壊する。またB細胞が抗体を産生するのを補助する。非自己抗原の一つひとつに対応するリンパ球があり、どのような抗原に対してもそれだけに反応する抗体を産生するのであるが、抗原が体内に侵入してきた当初それに適合できるリンパ球は極めて少数である。しかし、生体の防衛反応として急速、大量に

抗体を生産するには、この少数のリンパ球を急いで増やさなければならぬ。この際に特定リンパ球の増殖を補助するのがT細胞である。補助はT細胞が作り出すインターロキニンという物質で、対象細胞の増殖・分化を促進する。このようなT細胞をヘルパーT細胞と、先に述べた変異細胞や他組織の破壊を担うものをキラーT細胞と呼ぶ。

【抗体とは】

ある感染源による感染症を耐えた個体が再度同じ感染源の侵襲を受けた場合、二度目の感染が成立しなかったり、軽く済んだりする。この理由は体に当該感染源に結合する性質を持った蛋白が作られているからである。この蛋白を「抗体」と呼ぶ（先に述べた遊離の抗原レセプターである）。

抗体には対応する抗原に特異的に反応する（鍵と鍵穴に對比して説明される）。例えば、ニューカッスル病（ND）ウイルス抗体はNDのみを防ぎ、その他の

何をも抑えない。抗体は血液や体液中に沢山流れている。血液では液状成分、血清に多い。

【凝集反応と沈降反応】

細菌や血球のような大きさのモノが抗体によって結合され、集塊を形成する反応を「凝集反応」と、蛋白のように水溶性であったり、目に見えないモノが抗体によって結び付き、濁りとして確認できるようにした反応を「沈降反応」という。

よく知られる例では、MGの急速平板凝集反応は前者、各種ウイルスのゲル内沈降反応は後者である。これらの反応は抗体のレベルを調べるのに応用されている。

【補体とオプソニン】

細菌が体内に入ってきた場合、それに対する抗体が産生される。細菌に抗体が結合することでは防疫が完成しない。

実は、抗体が細菌に結び付いてもすぐに細菌は死滅するわけではない。食細胞が細菌を取り

込んで消化する作用は先に解説した。さらに、細菌を死滅させる作用にはもう一種の働きがある。血液に含まれる補体という物質がそれである。補体は細菌に結合すると、細胞膜に穴を開けて、死滅させるが、この物質は細菌のみでなく自己の体細胞をも破壊する力を持っている。

そこで、通常は補体が単独では働かないようになっていて、抗体が結合している環境下で、補体が破壊的に働く。また、白血球の食菌作用を促しているものに「オプソニン抗体」というものがある。

【免疫グロブリン】

血清蛋白にはアルブミンとグロブリンがある。抗体はグロブリンに分類される。免疫に関与するグロブリンであるから、免疫グロブリンと名付けられている。血清を電気泳動という分析方法で分画すると、グロブリンは α 、 β および γ の三つに分かれる。さらに α は α_1 、 α_2 に、 β は β_1 、 β_2 に分けられる。

γ グロブリンは抗体のほとんどがこれに属するため、免疫グロブリンとも呼ばれる。

免疫グロブリンはその構造にしたがってA、D、E、G、およびMの五つに分類される。免疫 (Immuno) グロブリン (Globulin) のIGとそれぞれを結び付けて、IGA、IGMと

いう。それぞれの免疫グロブリンは体液免疫と局所免疫（組織免疫）に密接に関与するため、次号でもう少し解説することにしよう。