

## 4 目指せ、生産性ボトムアップ

# bottom-up

# 子豚の免疫と初乳の関係

今回は「免疫」がテーマです。免疫力を高める、といった言葉をよく使いますが、その意味するところをよく分かっていないという人が多いと思います。きちんと理解するのはなかなか難しいテーマですが、なるべく分かりやすく紹介します。

伊藤 貢 (有)あかばね動物クリニック

## 1 テロリストが講演会場に入ってきた？！

あなたが、ある講演会に参加していたとします。そこには多くの人が集まっていますが、知人はほとんどいません。何とテロリストたちはこの講演会場を占拠しようと狙っていました。さて、このテロリストをいち早く発見して、無事講演会を終わらせることができるでしょうか。もし一味が講演会場に入り込んだあとだとしても、それが1人であればその男を警備員が見つke、排除すれば問題は起きません。しかし、この男が仲間に会場内の様子を知らせており、既にたくさんの仲間が侵入していたとします。あまりの人数の多さに警備

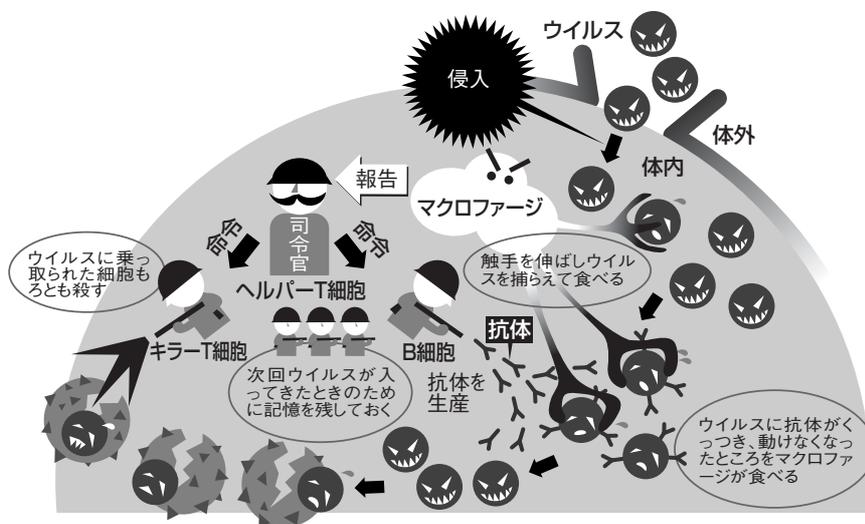
員だけでは十分な対応ができないため、とりあえず、入ってきたテロリストたちの体に色粉をつけて見分けやすくしたうえで応援を仰ぎます。応援が駆けつけ、色粉がついた人たちだけを講演会場から排除することができれば、それでことなきを得ます。

これが常に体のなかで起きている免疫の働きです。テロリストは病原体です。入ってきたテロリストを最初に警備員が見つければ病気にはなりません。侵入したらいち早く見つけられるように白血球が体の隅々を常にパトロールしています。白血球は貪食細胞と呼ばれ、病原体を飲み込んで溶かしてしまします。このうち小さいものは好中球、大きいものはマクロファージと呼ばれています。とくに好中球は常にパトロール

していて、敵が入ってきたと分かると、すぐに食べてしまいます。入ってくる数が多く、対処できなくなると、色粉をつけて応急処置をします。この色粉が免疫グロブリンと呼ばれるもので、いわゆる抗体です。この抗体は色分けするだけで、マクロファージや補体という警察が出てきたときに、テロリストの排除に対応します。また、ほかにもナチュラルキラー細胞やインターフェロンといった助っ人も現れて、テロリストの排除に全力を尽くします。

図1は免疫について簡単に

図1 免疫システム



資料：中日新聞2004を改変

説明したものです。最初の警備員は、テロリストと一般聴衆を判断するために尋問し、もしテロリストであれば、警備員を増員し、どのような警備が必要かを判断します。テロリストかどうかを見分ける警備員がマクロファージで、どのような警備が必要かを判断するのがヘルパーT細胞です。このヘルパーT細胞がB細胞に連絡して抗体を作ったり、ナチュラルキラー細胞を増やすかどうかの判断をします。抗体が直接病原体を殺すのではなく、目印をつけて動きを遅くし、マクロファージや補体といった殺し屋に見つけられやすくするためのものです。

## 2 乳を飲まない子豚はどうなるのか

体内には、病気に対して生まれたときから備わっている自然免疫と、生まれたときには備わっていないが、病気が入るたびにその強さが増していく獲得免疫があります。後者は高等動物だけがもっている免疫で、とても強力です。はじめは自然免疫が病原体に対応しますが、対応しきれなくなったときに獲得免疫が働きます。

もし、初乳を飲まない子豚がいたらどうなるのでしょうか。豚は初乳によって免疫グロブリンを獲得しますが、これがないのですから、獲得免疫ができません。自然免疫だけで病気に対応することになります。その状態がずっと続くのではありませんが、獲得免疫をつくれるようになるには、最短でも2週間がかかります。しかし、これも健康な成人での話で、生まれたばかりの子豚は未熟なため、それ以上の時間がかかると思われます。その間、自然免疫だけで病原体と戦わなければなりません。

## 3 獲得免疫を強化するには

### ①早く飲ませる

図2は、生後直後、4時間後、12時間後、24時間後に初乳を摂取して、体に吸収された免疫グロブリンの量を示したものです。豚は生後36時間までは初乳を吸収すると言われていますが、吸収する小腸が時間とともに上部より吸収する場所がなくなっていくために、吸収能力が低下します。その目安は4時間です。

### ②たくさん飲ませる

図3は、初乳中に含まれる免疫グロブリンの量を経時的に示したものです。免疫グロブリンはM、G、Aの3つが主に働きます。このように初乳自体に含まれる免疫グロブリンの

量も時間とともに薄くなっていきます。そのため、分娩時間が長引いたり、分娩頭数が多くなったりした場合は、あとのほうで生まれてきた子豚の免疫量が少なくなるということがあります。生まれた順番を子豚に書いて管理している農場もあります。その数字を参考に、あとから生まれた子豚が初乳を飲んでいるか、大きくなっているかなど、できるだけ気配りしています。このような細かな気配りが離乳頭数の増加につながります。

## 3 初乳の重要性

豚は動物のなかで一番未熟な状態で生まれると言われています。しかし、一番発育も早く、1.3kgで生まれ、1ヶ月後には10kgを超えるという動物も豚だけです。このような発育の早さには、初乳が寄与する部分が大きいと考えられます。

前述のように、初乳を早くたくさん飲ませることがポイント

図2 初乳の摂取時期とIgG濃度

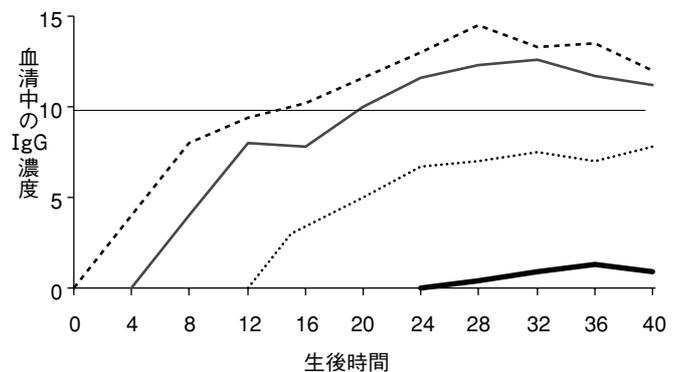


図3 乳汁中の免疫グロブリンの分娩後の推移

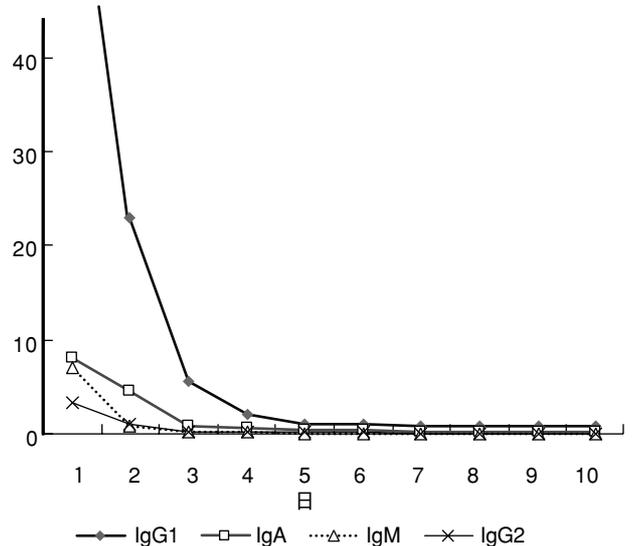


図4 個体別の免疫量

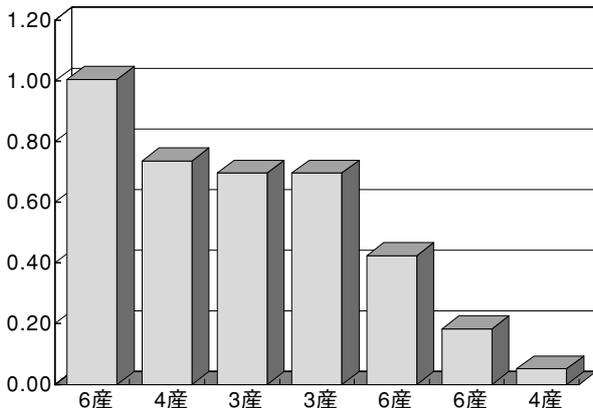
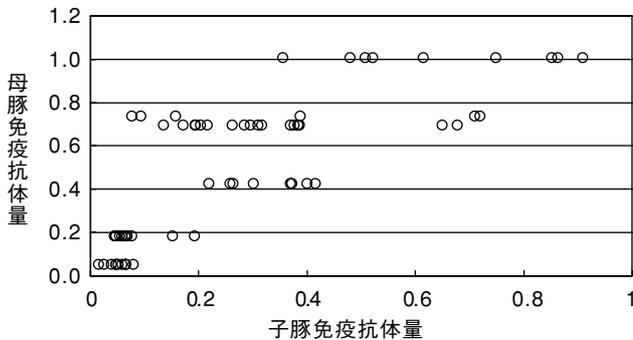


図5 母豚と子豚の免疫量の関係



トですが、個体による差も大きいことが分かっています。図4はある農場のマイコプラズマの抗体価を示したのですが、産歴に関係なく抗体価のばらつきがあります。この母豚から生まれて、初乳を飲んだ7日目に採血した抗体価を示したのが図5です。縦軸に母豚の抗体価、横軸に子豚の抗体価を示します。明らかに、抗体価の高い母豚の子豚は高い数値を示しており、またその逆も言えます。

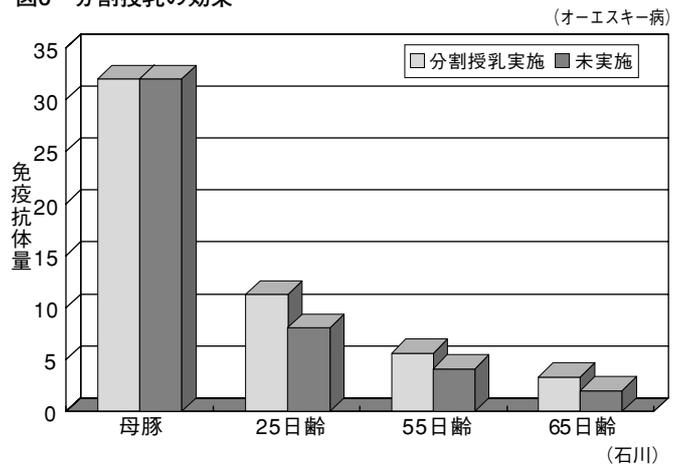
免疫量の多い子豚を作るには、免疫量の多い母豚を作ることが第一条件になります。その次に前述したように、できるだけ早くたくさんの初乳を飲ませることです。また、母豚の免疫を高めるためには、候補豚からの馴致が重要になります。

## 4 馴致の重要性と難しさ

既に前号で紹介したので詳細については触れませんが、馴致において確立された方法というものはありません。一般的に「馴致」と言われている作業は、候補豚に農場の病原体を早めに直接感染させることを指します。即ち、その病原体の有無とどの程度浸潤しているかが分かっていないと、確実な馴致というものはあり得ません。

従って、農場によって、また同じ農場でも時期によって馴致の手法は異なります。できれば、ワクチンをもってすべて

図6 分割授乳の効果



の疾病を「馴致」できるのが理想です。しかし問題となる疾病のワクチンが存在しなかったり、あっても農場の病原体と型が合わなかったりすることが、すべての疾病についてワクチンでのみ対応することを困難にしています。

最近、新しい検査方法が開発されました。PRRSを例にとると、今までは抗体を測定する方法とウイルスの遺伝子の有無を調べる方法がありましたが、リアルPCR検査ではウイルスの量が分かるようになってきました。今後は、この馴致という作業についても、野外ウイルスの量が把握できるようになり、馴致がさらに確実にできる可能性を秘めています。PRRSやサーコウイルスについては、近年新しい知見が出ており、雲をつかむような病気だったものについて、少しずつその対策の鍵が見えてきたように思います。

## 5 確実な分割授乳の実施

図6は分割授乳を実施した腹と実施しなかったものを経時的に追ったものです。明らかに分割授乳を実施したほうがより高い抗体価が続いています。

分割授乳の方法は、全頭生まれた時点で、大きなほうから半分を箱などに入れて1時間授乳させないようにし、小さい豚に先に飲ませます。このとき、生まれた順番が分かれば、意図的に遅れて生まれた子豚から早く飲ませるようなことができ、さらに効果は上がります。この作業を朝晩2回実施して下さい。

「馴致」と「分割授乳」の2つの技術を実施して初めて、疾病対策について考えることができます。これらのことが十分なされていない状況では、ワクチンや抗生物質をいくら施しても不十分です。スタートラインに全員が一斉に並ぶようにすることが、疾病対策の最初の1歩と考えます。