

移行抗体について

移行抗体とは

生まれたばかりの動物は、野外の病原体に対する防御能や免疫機能が十分に発達していません。そのため、子どもの免疫機能が発達するまでの間、感染から子どもを守るために予め母親の免疫物質が子どもに移行する仕組みがあります。移行抗体とは、母親から子どもへ移行し与えられた免疫物質(主に抗体)のことを言います。

ヒトでは胎児期に胎盤を通して、ブタやウシは初乳を飲むことで移行抗体が与えられます。鶏では親鶏の抗体は卵黄に含まれており、孵化の過程で卵黄を雛が吸収することで与えられます。

抗体には主に病原体感染初期に作られるIgM、粘膜面に存在するIgA、アレルギーに関与するIgEおよび血液中に存在するIgGの4種類がありますが、鶏の場合、移行抗体とはこのIgG(鶏ではIgYと言います)が主となります。ですから、鶏の移行抗体は主に血液中に存在することになります。

種鶏から雛へ、どの程度移行するのか？

種鶏の日齢

皆様ご存知の通り、卵重は種鶏の日齢が高くなるほど重くなります。それに比例して卵黄の量も日齢の高い鶏で多くなります。また卵黄内に含まれるIgYの濃度も日齢の高い鶏で高いと報告されています¹⁾。そうすると、日齢の高い種鶏から生まれた雛の方がより多くの移行抗体を持つことになり、病原体に対する抵抗性が高いのでしょうか？ところが種鶏でワクチン投与後の抗体価の推移をみると、日齢が高くなるに従って低下しており、それに伴い種鶏から発生する雛ではワクチンによる移行抗体が低くなっていくのも事実です。論文では、この矛盾は日齢の高い種鶏から発生した雛が、より多くの自然抗体(免疫細胞が予め作り出していて病原体に感染しなくても持っている抗体)を持つことで説明がつくと考察されています。哺乳類では自然抗体の主な種類はIgMですが、鶏ではIgY、IgAも存在するとのこと。多くの病原体にさらされてきた日齢の

高い種鶏の方が、雛に多くの自然抗体を移行することは理にかなっているのかも知れません。

「日齢の高い種鶏から発生した雛のほうが病気への抵抗性が強い気がする。」このような、この論文の裏づけとなる経験をお持ちの方はご連絡をお願いいたします。

病原体による違い

病原体の種類により、種鶏から雛へ抗体が移行する割合が違うことが報告されています²⁾。Gharaibehらは、野外において10種類の病原体に対するワクチンを投与した鶏の抗体について、種鶏の血中抗体価がどの程度の割合でひなに移行するのかを調べています。その結果、最も移行の割合が高かったものが伝染性ファブリキウス囊病ウイルス(IBDV)に対する抗体で73.6%、最も低かったものが鶏脳脊髄炎ウイルス(AEV)抗体で4.3%でした(表1)。なお種鶏の日齢による違いも見えますが、移行の割合に大きな変化はなかったとのこと。著者らはIBDVは抗体を産生するB細胞に感染するため、移行割合が高いのではないかと考察しています。また卵巣・卵管に感染する伝染性気管支炎ウイルス(IVB)やマイコプラズマ・ガリセプティカム(MG)では卵巣の基質に存在する免疫細胞が直接卵黄(発育卵胞)へ抗体を分泌するため、種鶏の血液から移行する抗体とあわせて移行割合が高いのではないかと、逆に感染に対して抗体を介しない細胞性免疫の方が強く働く伝染性喉頭気管炎ウイルス(ILTV)では移行割合が小さかったのではないかと考察されています。しかし、ILTVに対する生体の防御機構とILTV抗体の種鶏から雛への移行に直接関連があるとは考えられませんが、実際のところAEVやILTVの移行割合が際立って低い理由は分かりません。

鶏種、その他の要因による違い

2系統のブロイラーで総IgY量及びワクチン抗体(ND,IB)の雛への移行を比較した論文があります³⁾。この論文では、総IgYの量は系統によって差があり、一方の系統で

有意に高かったとのことですが、雛への移行割合は同程度(30%)だったとのこと。

またLeandroらは、系統、種鶏への穀物飼料の種類(とうもろこし、小麦)及び種鶏の飼育密度(1羽/ケージ、2羽/ケージ)の違いが移行抗体に及ぼす影響について調べています⁴⁾。その結果、両系統ともに種鶏における抗体価に飼育密度による差はありませんでしたが、系統Aでは種鶏の飼育密度が高かった群から発生した雛は、密度の低い群からの雛と比較してND移行抗体価が有意に低い成績となったそうです。一方、系統Bの雛では飼育密度による差はありませんでした。このことから論文の筆者らは、ストレスを受けやすい系統では移行抗体の移行割合が低くなるのかもしれないと考察しています。

最近の傾向

それでは、日本の現状ではNDの移行抗体はどのような動きをしているのでしょうか？

ブロイラーのND抗体価について、弊所にて測定した過去3年間の成績を見てみました。150～560日齢の種鶏

のND-HI価の幾何平均値は、232.9倍(2009年、n=210)、178.5倍(2010年、n=175)、142.5倍(2011年、n=166)でした(図1)。また0～1日齢の雛では、100倍(2009年、n=43)、38.5倍(2010年、n=14)、90.8倍(2011年、n=11)でした(図2)。種鶏では年を追って低下しているように見えますが2011年と2009年で2倍の差もなく、雛では低下傾向はありません。この期間に国内ではブロイラーの系統の一つが変わっていますが、移行抗体に影響する変化はなかったものと思われます。

本成績はこの時期に受け付けた全ての検体を含んでおり、系統やワクチネーション等の違いは考慮されませんので、おおまかな傾向のみを判断する材料としてください。

なお、雛の抗体価の推移をみると、20日齢前後で移行抗体はほぼ消失しています。文献報告⁵⁾⁶⁾および弊所の検討では、鶏種に関わらず移行抗体の半減期(抗体価が半分になるまでの期間)は3.5～4日です。これらを参考にワクチンプログラムを設定していただくと良いと思います。

表1 種鶏から初生雛への病原体別および種鶏の週齢別の抗体価の移行率

病原体	種鶏週齢			平均移行率 (%)
	37	42	45	
AEV	0.5	10.6	1.9	4.3
AIV	12.5	35.0	10.9	19.5
CAV	33.7	21.4	21.4	25.5
IBV	48.5	34.4	32.9	38.6
IBDV	83.4	60.3	77.0	73.6
ILTV	6.8	6.6	7.3	6.9
MG	41.0	35.8	20.3	32.4
MS	37.3	17.0	13.0	22.4
NDV	27.8	15.6	44.3	29.2
Reo	29.6	28.6	40.2	32.8

AEV: 鶏脳脊髄炎ウイルス、AIV: トリインフルエンザウイルス、CAV: 鶏貧血ウイルス、IBV: 伝染性気管支炎ウイルス、IBDV: 伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス、ILTV: 伝染性喉頭気管炎ウイルス、MG: マイコプラズマ・ガリセプチカム、MS: マイコプラズマ・シノビエ、NDV: ニューカッスル病ウイルス、Reo: トリレオウイルス

(Gharaibehら, Poultry Science, 87, 1550-5, 2008より改変)

図1 ブロイラー種鶏のND-HI価の推移

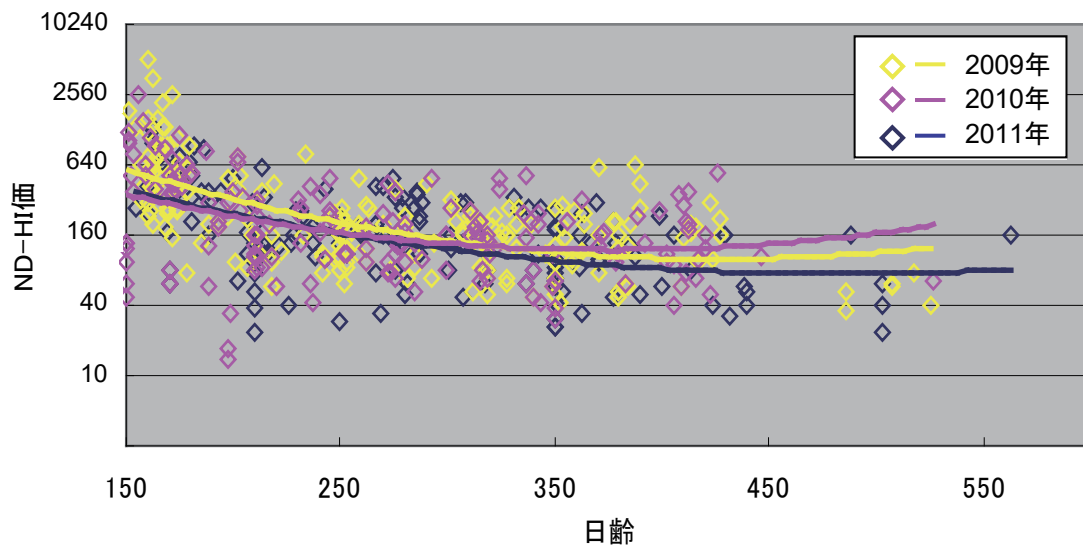
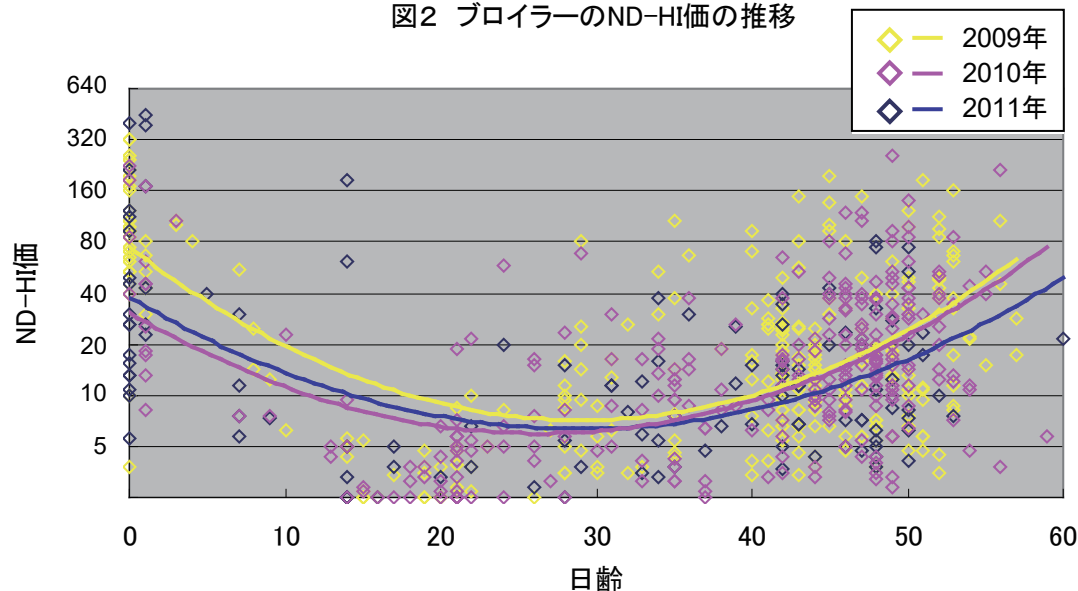


図2 ブロイラーのND-HI価の推移



参考資料

- 1) A. M. Ulmer-Franco et al. Hatching egg and newly hatched chick yolk sac total IgY content at 3 broiler breeder flock ages. Poultry Science. 2012, 91, 758-764
- 2) S. Gharaibeh et al. Field evaluation of maternal antibody transfer to a group of pathogens in meat-type chickens. Poultry Science. 2008, 87, 1550-1555
- 3) K. R. Hamal et al. Maternal antibody transfer from dams to their egg yolks, egg whites, and chicks in meat lines of chickens. Poultry Science. 2006, 85, 1364-1372
- 4) N. M. Leandro et al. Maternal antibody transfer to broiler progeny varies among strains and is affected by grain source and cage density. Poultry Science. 2011, 90, 2730-2739
- 5) 村野多可子ら. ニューカッスル病オイルアジュバント不活化ワクチン接種鶏における抗体価の長期観察と同鶏由来雛の移行抗体消失時期の検討. 鶏病研究会報. 1994, 30(1), 31-35
- 6) 今村和彦. NDオイルワクチン接種種鶏から移行したヒナの抗体価の持続性. 養鶏の友. 1995, 43-45