母豚乳汁および哺乳子豚血清の IgG, IgM, IgA の動態について

斎藤至是 ・ 真田 武 ・ 岩崎 孝* ・ 三田哲也*
大場茂夫* ・ 津曲茂久* ・ 武石昌敬*

茨城県養豚試験場, 茨城県江戸崎町 300-05

* 日本大学農獣医学部, 神奈川県藤沢市亀井野 252

(1985. 8. 25 受付)

Key words: IgG, IgM, IgA, colostrum, serum of farrows

新生子豚の受動免疫は初乳を介して行なわれる¹⁾。母豚の乳汁免疫グロブリン濃度および子豚血清免疫グロブリン濃度については BOURNE²⁾, PORTER ら³⁾, YABIKI ら⁴⁾, KLOBASA ら⁵⁾ などの報告がみられる。本研究では、分娩後の母豚乳汁免疫グロブリン濃度および初乳摂取後の子豚血清免疫グロブリン濃度の動態を知る目的で、母豚乳汁と子豚血清を対象に IgG, IgM および IgA 濃度を測定し、さらに腹の違いが子豚血清免疫グロブリン値におよぼす影響について検討を試みた。

材料および方法

乳汁および子豚血清免疫グロブリンの測定には、茨城県養豚試験場および茨城県下の養豚場で飼養され臨床健康で正常分娩した母豚 20 頭と、この内 8 頭の母豚より娩出された子豚 24 頭を供試した。なお供試母豚には豚コレラおよび豚丹毒について通常のワクチネーションを実施した。

乳汁の採取は、分娩直後、分娩後 2, 3, 5, 7 日目、それ以後は、1 週間隔で生後 28 日まで搾乳し、乳清を遠心分離して得たのち、 -20°C で凍結保存した。子豚血清は出生時(哺乳前)と生後 1, 2, 3, 5, 7 日目、それ以降

は 1 週間隔で 70 日目まで外頸静脈より採血して、血清を遠心分離後、 -20°C で凍結保存した。初乳の授乳は初回採血後ただちに行なった。

免疫グロブリン測定用の抗血清は MILES 社の抗豚 IgG ウサギ血清、抗豚 IgM ウサギ血清および抗豚 IgA ヤギ血清を使用した。標準 IgG は MILES 社の豚 IgG を用い、IgM は、北海道大学獣医学部波岡茂郎教授より分与を受け、IgA はアフィニティークロマトグラフィー⁶⁾により作成したものをを用いた。

乳汁中および子豚血清中の IgG, IgM, IgA 値の測定は抗血清寒天板を作成し、single radial immunodiffusion 法⁷⁾により行なった。

結果および考察

図 1 に母豚乳汁免疫グロブリン値の動態ならびに子豚血清免疫グロブリン値の動態を示した。

分娩直後で乳汁 IgG 値に $74.40 \pm 24.76 \text{ mg/ml}$ (平均 $\pm$ SD) と乳汁免疫グロブリンの 78% を占めたが、分娩後 5 日目までに約 1/10 に減少し $7.12 \pm 4.16 \text{ mg/ml}$ となった。IgM 値は分娩直後 $4.46 \pm 1.52 \text{ mg/ml}$ で、その後動態には大きな変化はないが、漸減する傾向にあった。

Changes of IgG, IgM and IgA in Colostrum and Milk of Sows and in Serum of Farrows: Yoshiyuki SAITO¹, Takeshi SANADA¹, Kou IWASAKI², Tetsuya MITA², Shigeo OHBA², Shigehisa TSUMAGARI² and Masatoshi TAKEISHI² (Ibaraki Prefectural Experiment Station of Swine Husbandry, Edosaki-machi, Ibaraki-ken 300-05¹ College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University, Fujisawa-Shi, 2523²)

Fig. 1. Immunoglobulin levels in sow's milk (A) and serum immunoglobulin levels of the farrows after receiving colostrum (B)

IgA 値は分娩直後 17.12 ± 8.13 mg/ml であったが、5日目までに約 1/2 に減少し 8.37 ± 4.59 mg/ml となり乳汁免疫グロブリンの 44% を占めた。

本研究での母豚乳汁免疫グロブリンの含量は、IgG, IgM および IgA のいずれも他の報告値^{7,8)} よりやや高い値を示したが、含量比ではほぼ一致した。

初乳未摂取の出生時子豚血清免疫グロブリンについては IgM, IgA は検出されなかったが、IgG は、 0.06 ± 0.04 mg/ml とわずかで検出された⁹⁻¹¹⁾。

初乳摂取後の生後 1 日目で子豚血清 IgG, IgM および IgA 値は 34.08 ± 5.21 mg/ml, 3.04 ± 1.26 mg/ml, 10.97 ± 5.48 mg/ml と一度急速に増加し、2~3 日目には減少した。その後は徐々に能動免疫による増加の傾向がみられた。

本研究の結果では子豚血清 IgG と IgM についてはすべての時期で、また IgA については生後 1~7 日目の時期で YABIKI ら⁴⁾ の報告よりも高値を示した。しかし、初乳より得られる受動免疫の IgG はゆるやかに、IgM と IgA は急速に減少し、その後は子豚の能動免疫の獲得に

よる上昇がみられるという推移の傾向は同様であった。

腹の違いが子豚血清免疫グロブリン値に及ぼす影響を検討するため、生後日齢ごとに子豚血清 IgG, IgM, IgA の測定値について、腹の違いを変動要因とする一元配置分散分析を行なった。その結果、生後 1 日目では IgA が $p < 0.001$ で、3 日目では IgG, IgM および IgA がそれぞれ $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.05$ と腹の違いで有意な差を認めた。以後 7~21 日目では IgG が $p < 0.01$ で、21~35 日目では IgG, IgM がそれぞれ $p < 0.01$, $p < 0.001$ で有意な差を認めた。これらは大別して生後 1~3 日までと 7~35 日の 2 期間に分けられ、前者は初乳摂取による各クラスの免疫獲得状態（受動免疫）を示し、後者は感染による免疫グロブリン値の上昇（能動免疫）を反映していると示唆された。

すなわち、1~3 日目については、この時期の子豚血清免疫グロブリン濃度は各母豚の初乳に影響されているとするならば、すでに子豚腸管での吸収は終了し、子豚の初乳免疫グロブリン吸収程度が腹間において差異を生じたものと考えられる。また、生後 3~7 日目で IgG, Ig

Mの有意性が認められなくなっていることは、血中免疫グロブリン濃度の減少がそれぞれ母豚に影響されることなく個体レベルで無秩序になされていることを示していると考えられる。

また、生後7～35日目に再び腹の違いによる有意な差が認められたのは、子豚の能動免疫による血中免疫グロブリン値の増加が現われる時期になり¹⁾、同腹もしくは同一豚房内であるという要因が強く反映されていると考えられる。さらに生後35日目以降になると、これら子豚の血清免疫グロブリン値の腹の違いによる差に有意性が認められなくなるのは、この時期からは初乳由来の免疫グロブリンの影響がきわめて微弱になることに加えて、能動免疫によって各個体の免疫グロブリン濃度の増加がある一定のレベルに達し、免疫グロブリン濃度の推移が腹内の要因を反映していないということが考えられる。

おわりにこの研究を行なうに当って、免疫グロブリン測定用標準IgMを分与していただいた北海道大学獣医学部波岡茂郎教授に対し、心から感謝の意を表する。

文 献

- 1) 清水悠紀臣, 豚病学. 第三版. 153-174. 近代出版. 東京. 1979.
- 2) BOURNE, F. J., Proc. Nutr. Soc., **32**: 205-215. 1973.
- 3) PORTER, P., NOAKES, D. E. and ALLEN, W. D., Immunology **18**: 245-257. 1970.
- 4) YABIKI, T., M. KASHIWASAKI, and S. NAMIOKA, Am. J. Vet. Res., **35**: 1483-1489. 1974.
- 5) KLOBASA, F., E. WERHAHN, and J. E. BULTER, Res. Vet. Sci., **31**: 195-206. 1981.
- 6) 矢挽輝武・柏崎 守・波岡茂郎・村上一雄, 日獣誌, **35**: 199-208. 1973.
- 7) CURTIS, J. and F. J. BOURNE, Biochim. Biophys. Acta, **236**: 319-332. 1971.
- 8) PORTER, P., Biochim. Biophys. Acta, **180**: 381-399. 1969.
- 9) KIM, Y. B., Immunodeficiency in Man and Animals. ed., Bergsma, D. Sinauer Associates Inc., Sunderland. Mass. 549-557. 1975.
- 10) MYERS, W. L. and D. SEGRE, J. Immunol., **91**: 697-700. 1963.
- 11) YABIKI, Y. and S. NAMIOKA, Am. J. Vet. Res., **37**: 535-540. 1976.