

ニワトリの抗病性強化を目指した消化管自然免疫機構の解明

広島大学大学院生物圏科学研究科・教授 吉村 幸則

■ 目的

消化管粘膜における自然免疫機構が解明され、プロバイオティクスによるこの免疫機能の増強作用とその機構が明らかになれば、ニワトリの健康を維持して安全な卵肉を生産するための科学的理論を進展できる。本研究は、健康で安全なニワトリの生産への寄与を目指して、腸管粘膜における自然免疫機能に関わる細胞の同定とこの細胞の動態に及ぼすプロバイオティクスの影響を解明することを目的とした。

■ 方法

実験1では産卵鶏の腸管(十二指腸、盲腸扁桃部と袋部、および結腸)における avBD-12(抗菌ペプチド)、IL-1 β 、IL-6 の局在を解析した。実験2では、ヒナ腸管各部においてプロバイオティクス(Toaraze for Poultry, Toa Pharmaceutical Co., Ltd., Tokyo)給与が avBD-12、IL-1 β 、IL-6 および IgA に及ぼす影響を解析した。いずれの解析も腸管組織の切片を作製し、免疫組織化学的に行った。

■ 結果および考察

実験1において、avBD-12、IL-1 β 、IL-6 の免疫反応産物は、腸管各部の粘膜に分布する白血球様細胞に検出された。IL-1 β 陽性細胞は盲腸扁桃と袋部で多く、IL-6 陽性細胞は盲腸および結腸で多く認められた。

実験2では、ヒナへのプロバイオティクス給与は対照区と比較して体重増加への影響は認められなかった。avBD-12 と IL-1 β の免疫反応産物は、プロバイオティクス給与区と対照区ともに、0 日齢から 10 日齢までの腸管のいずれの部位にも検出されなかったが、IL-6 陽性細胞および IgA 陽性細胞はプロバイオティクス給与区と対照区ともに腸管粘膜で認められた。このうち、IL-6 陽性細胞は腸管各部の粘膜(吸収)上皮や腸腺の上皮下に多く分布する白血球様細胞に認められた。十二指腸と盲腸扁桃部においては、5 日齢と 10 日齢でプロバイオティクス給与区と対照区との間で IL-6 陽性細胞の分布頻度に差は認められなかった。一方、盲腸袋部と結腸での分布頻度は、5 日齢では両区の間には差は認められなかったが、10 日齢ではプロバイオティクス給与区が対照区より有意に高かった ($P < 0.05$)。10 日齢ヒナにおいて、IgA は腸管各部の粘膜固有層に分布する形質細胞のほかに、一部の粘膜(吸収)上皮細胞や腸腺上皮細胞の細胞質に検出された。この IgA 陽性細胞の分布は、プロバイオティクス給与区と対照区との間でほぼ同等に認められた。

avBD-12、IL-1 β および IL-6 陽性細胞は成鶏の腸管で認められたので、これらは腸管免疫に関与するものと考えられる。avBD-12、IL-1 β 陽性細胞は 10 日齢までのヒナにおいては検出できなかったのもので、腸管でこれらの分子を産生する細胞の数は、固体の成長に伴って増加するものと考えられる。ヒナにおいてプロバイオティクス給与は、盲腸と結腸の IL-6 陽性細胞を増加させたので、この細胞が関与する免疫機能が高まると推定される。IL-6 陽性細胞と IgA 陽性細胞の分布頻度との関連は不明であったが、IL-6 はマクロファージや T 細胞の分化にも影響するという報告から、腸管においてプロバイオティクス給与で増加した IL-6 とこれらの細胞の分布との関係も解析する必要がある。

■ 結語

ニワトリ腸管粘膜では avBD-12 や炎症性サイトカインが発現して自然免疫システムに寄与すると考えられ、この機能はヒナが成長するにしたがって高まると思われる。さらにヒナへのプロバイオティクス給与は少なくとも下部消化管の IL-6 産生細胞を増加させて宿主防衛機能に影響するものと推定される。