

近代ブロイラーの代謝障害に関わる初期栄養的要因に関する
研究

-初生ヒナの糖新生特異性と 25-ヒドロキシコレカルシフェロ
ールによる全身代謝制御系との関係-

(Study on early nutritional factors associated with metabolism
disorders in modern broilers

-Gluconeogenesis specificity and the relation between systemic
metabolic control regulation and 25-hydroxycholecalciferol in newly
hatched chicks)

学位論文の内容の要旨

日本獣医生命科学大学大学院獣医生命科学研究科
応用生命科学専攻博士後期課程平成 28 年入学

早川 岳彦

(指導教授：太田能之)

近代ブロイラーの代謝障害に関わる初期栄養的要因に関する研究
-初生ヒナの糖新生特異性と 25-ヒドロキシコレカルシフェロールによる全身代謝制御系との関係-

早川 岳彦（動物生産化学教室）

【目的】近代ブロイラーは育種改良により生産性が改善されている一方で White striping(W_S)や Wooden Breast(W_B)という新たな筋変性が認められているが、その発生機序はまだ明らかではない。そこで、本研究では筋変性に寄与する因子について調査し、胚のグルコース (Glu) 量と初生ヒナの糖新生特異性を調べ、各組織形成の代謝的誘導に関連すると示唆されているビタミン D₃ (VD₃) がブロイラーの成長に与える影響を調べ、次に 25-ヒドロキシコレカルシフェロール (25(OH)D₃) の代謝制御系への影響について検討した。

【材料と方法】試験 1 では 42 日齢の Ross 系コマーシャルブロイラーの雄を用いて W_B 発症および未発症と推測される個体を選抜し、肉眼的観察を行い、浅胸筋の TGF- β 、デコリンおよびビタミン D 受容体 (VDR) mRNA 発現量を測定した。試験 2～5 では Cobb 系ブロイラー種卵を使用し、胚の各組織の Glu 濃度を測定した。試験 6 ではメトフォルミンの用量反応を確認し、試験 7 では試験 6 の結果を元に胚組織中の Glu 濃度を測定した。試験 8 では Ross 系ブロイラー種卵を用い、蒸留水、大豆油、もしくは VD₃ を in ovo 投与し、28 日齢での肝臓および浅胸筋における IGF-1 および IGF-1 受容体の mRNA 発現量と脛骨長を測定した。試験 9 では Ross 系ブロイラーヒナを用い VD₃ および 25(OH)D₃ を組み合わせた 4 区を給与した。浅胸筋での VDR mRNA 発現量を測定し、間脳での POMC、AgRP、NPY、VDR mRNA 発現量を測定した。さらに、試験 10 では各区における糖負荷試験を行った。

【結果と考察】浅胸筋での TGF- β およびデコリンは強い正の相関を示し、TGF- β については VDR と相関を示したことから、筋肉代謝と VD が関連していると考えられた。メトフォルミンの投与は血中 Glu 濃度には影響せず、強いフィードバックが筋肉タンパク質分解に関連している可能性が示唆された。雄の 28 日齢時の脛骨長が有意に長くなったが、肝臓の IGF-1 mRNA は対照区より高かったものの、浅胸筋の IGF-1R mRNA は VD₃ 区の雌でのみ差が認められたことから W_B の発症が雌で起こりにくいことと筋肉代謝の健常性との関係性があると考えられた。異化に関与する POMC mRNA は VDR mRNA と相関

を示し、 $25(\text{OH})\text{D}_3$ の添加によってヒナのインスリン感受性に影響を与えたことから VD_3 ではなく $25(\text{OH})\text{D}_3$ で評価すべきと推察された。

以上の一連の研究結果は、ブロイラーにおける WB の発症メカニズムの関連領域に関して新しい指針を示すとともに、初期の糖新生制御と $25(\text{OH})\text{D}_3$ を用いた異化調節に WB 発症制御の可能性があることを示唆していると考えられた。