

幼雛期の摂食・エネルギー代謝調節におけるグルコース感受性に関する研究

○白石純一^{1,3}, 杉野利久², 豊後貴嗣^{2,3}, 太田能之¹, 浜崎浩子^{3,4}
(¹日獣大応用生命, ²広大院生物圏, ³広大 JAB, ⁴北里大一般教育)

【目的】

生体のエネルギー恒常性において、グルコースは重要なエネルギー供給源である。ニワトリにおいてもグルコース、および血糖調節ホルモンであるインスリンは各器官における機能維持、細胞の分化、増殖を制御する重要な因子である^{1),2),3)}。これまでに我々は、摂食・エネルギー代謝調節における中枢インスリンは、哺乳類と類似してニワトリヒナの異化作用を促進すること、生産性を指標に育種改良された産卵鶏および肉用鶏では、その感受性が異なることを報告してきた⁴⁾。

本研究では、インスリンシグナルを核とした個体の摂食・エネルギー代謝調節における脳-末梢器官の情報ネットワーク機構について明らかにすることを目的として、初期成長期におけるグルコースおよびインスリンに対する感受性について鶏種間で検討した。

【材料および方法】

実験には産卵鶏（もみじ：MJ）および肉用鶏（チャンキー：CH）の種卵を導入し孵化させた。孵化後のヒナは自由摂食、24 時間点灯、環境温度 30℃恒温条件下で飼育した。

実験 1：MJ および CH の成長指標の特性解析

孵化 0、2、10 日齢（P0、P2、P10）時における全脳、肝臓、脾臓、浅胸筋、大腿筋を採取し、それぞれの組織重量を測定した。また、試験期間中の両鶏種の体重および飼料摂取量を計測した。試験終了後、両鶏種ヒナから血液を採取し、血漿グルコース、インスリン、ノルアドレナリンおよびアドレナリン濃度を測定し、各日齢と鶏種間で比較した。

実験 2：MJ および CH における糖負荷試験（Glucose Tolerance Test: GTT）

P0 および P10 において、MJ および CH の頸部皮下にグルコース溶液（200mg）を投与し、投与 0、15、30、60 および 120 分後の血液を翼下静脈から採取し、血中グルコース濃度および血糖総和面積（Area Under the Curve: AUC）を算出し、比較した。

実験 3：MJ および CH におけるインスリン負荷試験（Insulin Tolerance Test: ITT）

P0 における MJ および CH の腹腔にインスリン溶液（2μg）を投与し、投与 0、15、30 および 60 分後の血液を翼下静脈から採取し、実験 2 と同様に、血中グルコース濃度および AUC について両者間で比較した。

【結果および考察】

P0 の体重は鶏種間で差は示さなかったが、その後、CH のものが MJ のものにくらべ高く、P10 では約 3 倍高くなり、飼料摂取量においては約 4 倍高かった。各組織重量については P0 では差は示さなかったものの、P2 では CH の全脳、肝臓、脾臓および大腿筋重量が、P10 においてはすべての項目が MJ のものに比べて高くなることが示された。血漿グルコース、インスリン、ノルアドレナリンおよびアドレナリンについては日齢および鶏種間による差は示さなかった。両鶏種を用いた GTT では、P0 ではグルコース負荷後 120 分、P10 では 15 分後以降において CH の血中グルコース濃度は MJ のものに比べて低く、AUC についても CH のものは低値を示した。そして、

P0におけるITTではCHのAUCがMJのものに比べ、低かった。

以上のことから、増体を指標に改良されてきたCHは初期成長期におけるグルコースおよびインスリンに対する応答性は早く、これらの早い応答性は、成長指標に差がみられない孵化直後には既に備わっている可能性が示唆された。

- 1) Braun EJ, Sweazea KL. Glucose regulation in birds. *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol.* 2008;151:1-9.
- 2) Dupont J, Tesseraud S, Simon J. Insulin signaling in chicken liver and muscle. *Gen Comp Endocrinol.* 2009;163:52-7. Review.
- 3) Sato K, Aoki M, Kondo R, Matsushita K, Akiba Y, Kamada T. Administration of insulin to newly hatched chicks improves growth performance via impairment of MyoD gene expression and enhancement of cell proliferation in chicken myoblasts. *Gen Comp Endocrinol.* 2012;175:457-63
- 4) Shiraishi J, Yanagita K, Fukumori R, Sugino T, Fujita M, Kawakami S, McMurtry JP, Bungo T. Comparisons of insulin related parameters in commercial-type chicks: Evidence for insulin resistance in broiler chicks. *Physiol Behav.* 2011;103:233-9.

英文タイトル・名前・所属

The study of glucose sensitivity on chick feed regulation and energy metabolism.

Jun-ichi Shiraishi^{1,3}, Toshihisa Sugino², Takashi Bungo^{2,3}, Yoshiyuki Ohta¹, Hiroko Ohki-Hamazaki^{3,4}

¹ Department of Animal Science, Nippon Veterinary and Life Science University

² Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University

³ Japanese Avian Bioresource Project Research Center, Hiroshima University

⁴ College of Liberal Arts and Sciences, Kitasato University