

氏名(本籍)	今枝紀明(岐阜県)
学位の種類	博士(獣医学)
学位記番号	獣医博乙第37号
学位授与年月日	平成12年3月14日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	Studies on Sudden Death Syndrome (SDS) in Broiler Chickens
審査委員	主査 岐阜大学 教授 大橋 秀法 副査 帯広畜産大学 教授 齊藤 篤志 副査 岩手大学 教授 小林 晴男 副査 東京農工大学 教授 小久江 栄一 副査 岐阜大学 教授 小森 成一

論文の内容の要旨

ブロイラーの急性死症候群 (SDS) は、発育の良い、見かけ上健康な個体が突然羽根をばたつかせ死亡するものである。その発生率は 0.5 から 5.0 % であり、ブロイラー産業にとって最も経済的損失が大きい疾病である。SDS の発生は 3 日齢から出荷までみられ、発生する個体の 70~80 % が雄という特徴を有している。SDS に関する報告は多いが、この疾病の正確な発生原因はまだ明らかにされていない。本研究は、SDS の発生原因の解明に役立つ情報を提供することを目的として行った。

臨床血液生化学の立場から SDS 鶏の特徴を明らかにするために、SDS で死亡後 30 分以内の個体と健康な個体 (対照) から得た血液材料を用いて、血清の乳酸脱水素酵素 (LDH)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT) 及びクレアチンホスホキナーゼ (CPK) 活性並びにナトリウム (Na^+) 及びカリウム (K^+) 濃度を測定した。LDH 活性は、4 から 9 週齢の SDS で死亡したブロイラーで対照群に比較して有意に高かった。CPK は、両群間に統計上の有意差はなかった。 K^+ 濃度は、4 から 9 週齢の SDS で死亡したブロイラーで対照群のおよそ 2 倍であった。 Na^+ 濃度は、両群間に有意差がなかった。一方、LDH、GOT 及び CPK 活性と Na^+ 濃度は、死後 30 分では変化しなかったが、 K^+ 濃度は上昇した。これらの結果は、血清 LDH や GOT 活性値が SDS により上昇することを示しており、SDS で死亡するブロイラーを検出するための指標として利用できるかもしれない。

SDS の発生に及ぼす飼育密度と飼育季節の影響を孵化後から 63 日齢までのブロイラーで調べた。夏季、秋季及び冬季に 1 平方メートル当たり 12、15 及び 18 羽という 3 段階の飼育密度で飼育して、SDS による死亡率と総死亡率を調べた。1 平方メートル当たり 12 及び 15 羽の飼育密度間には、SDS による死亡率と総死亡率はいずれの季節におい

ても有意な差はなかった。1 平方メートル当たり 18 羽の飼育密度では夏季と冬季に SDS による死亡率が他の飼育密度に比較して有意に上昇した。夏季においては、SDS による死亡率の上昇は総死亡率の有意な上昇に一致したが、冬季には、両死亡率間にそうした関係はみられなかった。飼育密度に関係なく、夏季における増体重や飼料摂取量は他の季節と比較して低下したが、飼料効率には差がみられなかった。これらの結果は、夏季と冬季においては飼育密度が SDS の発生に影響を与える要因として作用している可能性を示している。

解糖系の代謝産物である乳酸がブロイラーの SDS 発生誘発物質であるという説を検証することを目的として、ブロイラーと白色レグホーンの赤血球を用いて乳酸産生量と ATP 消費量を測定した。さらに、ブロイラーと白色レグホーンに乳酸を静脈内投与して致死作用を比較した。赤血球にカルシウム (Ca^{2+}) を負荷することにより、赤血球の乳酸産生量は増加した。この効果は、ブロイラー赤血球において有意に早くしかも大きく現れた。エネルギー産生物質と考えられるアデノシンが存在しない状態で Ca^{2+} を負荷すると、赤血球内 ATP 量は減少した。この効果もまたブロイラー赤血球において有意に早く生じた。これらの結果は、細胞内の Ca^{2+} の制御に必要とするエネルギー量が、白色レグホーンと比較してブロイラーの方が大きいため、乳酸の産生が加速されることを示している。体重 1 Kg 当たり 20 % 乳酸液 0.1 ml を静脈内投与することにより、ブロイラーでは、SDS 様の死を誘発し得たが、白色レグホーンでは誘発しなかった。したがって、ブロイラーは血中の乳酸に反応して死亡しやすいことに加え、赤血球における Ca^{2+} 制御機構が作動することにより生ずる血中乳酸濃度の上昇が SDS を発生しやすくしている可能性がある。

本研究は、ブロイラーにおける SDS の発生原因を理解するためのいくつかの知見を提供すると共にブロイラー生産現場における飼養管理の改善に有用であると考えられる。

審 査 結 果 の 要 旨

今枝紀明君の博士 (獣医学) の学位申請論文は、ブロイラーの急性死症候群 (SDS) の発生原因の解明に役立つ情報を提供することを目的として行った研究成果についてまとめたものである。SDS は、発育の良い、見かけ上健康な個体が突然羽根をばたつかせ死亡するものである。その発生率は 0.5 から 5.0 % であり、ブロイラー産業にとって最も経済的損失が大きい疾病である。SDS に関する報告は多いが、この疾病の正確な発生原因はまだ明らかにされていない。

第 1 章では、臨床血液生化学の立場から SDS ブロイラーの特徴を明らかにするために、SDS で死亡後 30 分以内の個体と健康な個体から得た血液材料を用いて、血清の乳酸脱水素酵素 (LDH)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT) 及びクレアチンホスホキナーゼ (CPK) 活性並びにナトリウム (Na^+) 及びカリウム (K^+) 濃度を測定している。LDH 及び GOT 活性並びに K^+ 濃度は、SDS で死亡したブロイラーの方が健康なブロイラーに比較して有意に高かった。健康な個体の死後 30 分では、LDH

及び GOT の活性に変化がみられなかったが、 K^+ 濃度は上昇した。これらの結果から、血清 LDH や GOT 活性値が SDS により上昇するとして、SDS で死亡するブロイラーを検出するための指標として利用できる可能性を指摘している。

第 2 章では、SDS の発生に及ぼす飼育密度と飼育季節の影響を検討するために、夏季、秋季及び冬季に 1 平方メートル当たり 12、15 及び 18 羽という 3 段階の飼育密度でブロイラーを飼育して、SDS による死亡率と総死亡率を調べている。1 平方メートル当たり 12 及び 15 羽の飼育密度では、SDS による死亡率と総死亡率にはいずれの季節においても有意な差はなかった。1 平方メートル当たり 18 羽の飼育密度では夏季と冬季に SDS による死亡率が有意に上昇した。これらのデータに基づいて、夏季や冬季においては飼育密度が SDS の発生に影響を与える要因として作用している可能性を示唆している。

第 3 章では、解糖系の代謝産物である乳酸がブロイラーの SDS 発生誘発物質であるという説を検証することを目的として、ブロイラーと白色レグホーンの赤血球を用いて乳酸産生量と ATP 消費量を測定している。さらに、ブロイラーと白色レグホーンに乳酸を静脈内投与して致死作用を比較している。赤血球にカルシウム (Ca^{2+}) を負荷することにより、赤血球の乳酸産生量は増加した。この効果は、ブロイラー赤血球において有意に早くしかも大きく現れた。エネルギー産生物質と考えられるアデノシンが存在しない状態で Ca^{2+} を負荷すると、赤血球内 ATP 量は減少した。この効果もまたブロイラー赤血球において有意に早く生じた。これらの結果から、細胞内の Ca^{2+} の制御に必要とするエネルギー量が、白色レグホーンと比較してブロイラーの方が大きいため、乳酸の産生が加速されると結論している。体重 1 Kg 当たり 20 %乳酸液 0.1 ml を静脈内投与することにより、ブロイラーでは、SDS 様の死が誘発されたが、白色レグホーンでは誘発されなかった。このように、血中の乳酸が致死作用を発揮しやすいことに加えて、赤血球における Ca^{2+} 制御機構が作動することにより血中乳酸濃度が上昇しやすいというブロイラーの性質が SDS を発生しやすくしていると推察している。

本研究は、ブロイラーにおける SDS の発生原因を理解するためのいくつかの知見と共に、ブロイラー生産現場における飼養管理の改善に有用である資料を提供している。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合獣医学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

1. Imaeda, N., (1999). Characterization of Serum Enzyme Activities and Electrolyte Levels in Broiler Chickens After Death from Sudden Death Syndrome. *Poultry Sci.* 78, 66-69.
2. Imaeda, N., (1999). Influence of the Stocking Density and Rearing Season on Incidence of Sudden Death Syndrome (SDS) in Broiler Chickens. *Poultry Sci.* inpress.

既発表学術論文

1. 今枝紀明・田村 弘・篠田元扶・三浦洋四郎・植田伸夫 (1978). マイコプラズマの脂肪酸組成. *医学と生物学.* 97(5), 335-339.
2. Miura, Y., N. Imaeda, M. Shinoda, H. Tamura, and N. Ueta., (1978). An Analysis of the Fatty

Acid Composition of Total Lipids from Mycoplasmas. Japan. J. Exp. Med. 48, 525-531.

3. 目加田博行・今枝紀明・茂角周三・海老沢昭二 (1983). ガイマイゴミムシダマシ *Alphitobiou diaperinus panzer* に対する防虫加工断熱材の効果. 日本家禽学会誌. 20, 149-157.
4. 目加田博行・今枝紀明・海老沢昭二 (1983). 採卵用ウインドウレス鶏舎の飼養管理技術に関する研究 I. 冬季の換気方法が産卵および舎内温度におよぼす影響. 日本家禽学会誌. 20, 259-266.
5. Mekada, H., N. Imaeda, H. Yokota, and J. Okumura., (1984). The Feeding Value of a Rice Saccharification Residue for the Chicken. Japan Poultry Sci. 21, 12-19.
6. 目加田博行・今枝紀明・川合昌子・中島芳夫・海老沢昭二 (1984). ブロイラー鶏ふん焼却灰のリン含量と利用率. 日本家禽学会誌. 21, 227-230.
7. 今枝紀明・目加田博行・川合昌子・海老沢昭二・山崎 猛 (1984). 鶏の育雛温度に関する研究 I. 育雛温度低減について. 日本家禽学会誌. 21, 267-274.
8. 目加田博行・今枝紀明・海老沢昭二・山崎 猛・山下近男 (1984). 鶏の育すう温度に関する研究 II. 育すう温度漸減方法と入すう 1 週間の温度. 日本家禽学会誌. 21, 275-281.
9. Mekada, H., N. Imaeda, and K. Umeda., (1984). Effect of Insecticide-impregnated Insulation Board on Growth of Chicks and Vaporizing Rate of the Insecticide. Japan Poultry Sci. 21, 330-332.