《解説・情報・資料》

省力、衛生的な（LSH）ブロイラー飼育システム

細 谷 実

株式会社ホソヤ, 神奈川県綾瀬市 252-1103

大型・集約化してきた養鶏業の進歩に伴い, 省力, 低コスト飼育施設が求められている。わが国では, 鶏鳴新聞(第1430号, 2000年1月5日)に掲載されている平成10年度の畜産物流通統計によると, ブロイラー生産は年間50万羽以上出荷する農場が24%を占める。この数の羽数があるて, 日常の飼養管理はもちろん, 出荷時の捕鳥だけでも, 相当な労働力を要する。一方, 食生活の向上と安全のために, 消費者が安全で優れた肉質を強く要望している。これまで, 多くのブロイラー生産は, 平飼いで鶏が鶏糞とともに生活している。これでは, 鶏は疾病が増えるだけでなく(佐藤, 1995; 代永, 1995; Wathes, 1998), 肉の安全性問題も出てくる。このような現実の問題は, 解決しなければならない。飼育管理の省力化, より安全な肉を消費者に提供するために, 採肉養鶏の床面を工夫して, 省力, 衛生的なブロイラー飼育システム(LSH-システム)が開発された(細谷, 1996a, b)。ここでは, 平飼いブロイラー鶏舎と比較しながらそのシステムの特徴を解説した。

キーワード: 衛生的な環境, 飼育システム, 省力, 生産性, ブロイラー

システムの構造

陽圧換気式ウィンドウレス鶏舎内に, 床コンクリート面より約80cm上部に, 鶏糞の分離が可能で, 十分な強度を持つ網目構造(13×13mm)の飼育ベルトを設置した(図1)。このベルトは鶏舎の横断面をモーターとローラーで移動させることができる。1ユニットのサイズは, 長さ9m, 幅2mである。したがって, 鶏舎の長さに応じて, このユニットをいくつか並べることができる。

また, これらの飼育ベルトと直角に, 鶏舎の長手方向の片側に幅60cmの集鳥ベルトを設置し, このベルトは, 斃死鶏を舎外へ, 生鶏をトラックへ運ぶ役割を担う。

コンクリート面に落ちた鶏糞は, 除糞機本体の下部につけたスクレッパーで除去する。除糞機本体はワイヤーをモーターで引っ張り, タイマー制御により毎日自動的に除糞する。

換気は, 鶏舎の天井と屋根で囲まれた三角形の空間に妻側からファンで空気を送り, 天井に鶏舎の長手方向にスリットを作り, そこから新鮮な空気が舎内に送り込ま

れ, 網目を通過して直角的に鶏体に当たる。排気は, 飼育ベルト上方の両壁にある排気口から鶏舎の上空に排出し, 図1に示した換気輪道を形成する。

鶏舎内垂直の温度差

従来の平飼いウィンドウレスブロイラー鶏舎では, 敷料ともに鶏糞が床に溜まり, 微生物による発酵熱が発生する(Van Beek and Beeking, 1995)。また, 鶏の代謝により, 体熱も鶏の周辺に発散する(Zhou *et al.*, 1997)。一方, 鶏の発育に伴い, 鶏周辺の空気の流動性が悪くなる。すなわち, 鶏の生活圏内に微環境を形成する。この微環境内の温度は鶏舎内の平均温度と違う。Boshouwers *et al.* (1996)の測定によれば, 鶏の生活圏内の温度は, 床より80cm高さの温度に比べ, 3日齢まで低く, その後高くなり, 25日齢以降4℃ほど高かった。この温度差は, 特に夏の場合には鶏に大きな刺激を与える。Xin *et al.* (1994)に報告された35日齢以降斃死鶏(斃死率)が顕著に増加するのは, 生活圏内の温度が高いことが一つの原因であると考えられる。

LSH-システム鶏舎では, 写真1に示したように鶏がネットの上で生活する。天井にあるスリットから吹き出した空気は左右の排気口から舎外に排出するので, 鶏の生活圏には微環境は形成しない。われわれの未発表の測定結果によれば, 鶏の生活圏内の温度はネットより80

2000年12月27日受付 2001年3月29日受理
A laborsaving and hygienical(LSH) housing system for raising broiler chickens. Minoru Hosoya, Hosoya & Co., Ltd., Ayase-Shi, 252-1103, Japan

図 1. 鶏舎内配置図

Fig. 1.

cm 上方の温度と比べ差はまったくなかった。

アンモニアの発生

鶏が敷料・鶏糞とともに生活することは、平飼いブロイラー鶏舎の一つの欠点である。鶏糞を積み重ねて4週齢で、敷料の吸着能力が限界に達し、床面給温が停止したため湿度が上がり、微生物の活動が活発になる。これで鶏糞中の尿酸などの分解が加速し、アンモニアの発生量が急速に増える。代永 (1995) の報告によれば、4週齢以降アンモニア濃度が急激に増加する。舎内のアンモニア濃度が換気量により変わるが、冬季に舎内温度を保つために通常最低換気量で換気している。わが国では鶏舎内に25~40 ppmのアンモニアが検出された報告がある (平元ら, 1988)。アンモニアがブロイラーの生産性に影

写真 1. ネットベルトの上で生活している雛

Fig. 2.

響を及ぼすことは昔から知られている。Reece *et al.* (1980, 1981) は、ブロイラーを25 ppm以上アンモニアに曝露すると、その増体量、飼料要求率が低下することを報告した。また、20 ppm以上のアンモニアに曝露すると、ニューカッスル (ND)、マイコプラズマ・ガリセプチカム (MG) などの伝染病が感染しやすい (佐藤, 1995)。動物福祉の先進国イギリスは、法律で鶏舎内にアンモニアの最高濃度を20 ppmに定めている (Wathes, 1998)。

LSH-システム鶏舎では、鶏糞が鶏と分離しており、毎日鶏舎外へ自動的に搬出され、鶏舎内に溜まらず、アンモニア濃度が極めて低い。われわれの未発表の測定結果によれば、舎内温度を20℃に保つ冬季の場合には、40日齢以降でも鶏の生活圏内にアンモニア濃度が5 ppm (朝9時ごろの測定) に満たさなかった。この値は、平元ら (1988)、代永 (1995) の報告結果よりはるかに低かった。

細菌数

平飼いでは、アンモニアの発生だけではなく、鶏の活動により舎内にはこりや細菌なども発生する。これらの微細物はアンモニアとともに4~5週齢で顕著に増加する (平岡, 1986; 代永, 1995)。舎内の塵埃には病原体が付着しており、塵埃量の多い場合には、舎内空気中から検出される細菌数も多いことが認められている。わが国の平飼いブロイラー鶏舎では検出された細菌数 (落下菌として) は冬季に1,013~1,355 個/シャーレ2秒曝、夏季に591~740 個/シャーレ2秒曝となっており、塵埃量とも関連している (平岡, 1986)。塵埃やそれに付着している病原体などが動物や管理者の健康を害するだけではな

く、舎外に排出することによって、疾病が拡散する恐れがある。

LSH-システム鶏舎では、鶏がネットベルトの上に生活しており、敷料や鶏糞などと接触しないので、塵埃や細菌の量が明らかに少ない。松下(2000)は、ブロイラーを18.6羽/m²の飼育密度で2から7週齢まで(冬季)飼育し、LSH-システム鶏舎内の落下細菌を測定した結果、一般生菌は200個前後/シャーレ10秒曝(表1)で、平飼いのように4-5週齢以降急激な増加(平岡, 1986)が観察されなかった。大腸菌群はほとんど検出しなかった。また、われわれは、10日齢まで市販の前期飼料(抗菌剤が含まれている)、その後同仕上げ飼料(抗菌剤は含まれていない)を使用し、胸の羽毛と皮膚に付着している一

般生菌、大腸菌群およびブドウ球菌を測定し、表2のような結果を得た(未発表データ)。羽毛に付着していた一般生菌、大腸菌及びブドウ球菌は、平飼いに比べLSH-システムのほうが明らかに少なかった。皮膚に付着していた細菌数も少ない傾向になっている。

ブロイラーの生産性

わが国では、ブロイラーが高密度で飼育される。体重3kgで出荷する場合には、マニュアルの推奨飼育密度は11.4羽/m²(日本チャンキーブロイラー協会, 1999)であるが、わが国では平方メートル当たり夏季に13羽、冬季には16羽前後の飼育密度でブロイラーを飼うのは普通である。われわれは、18.6羽/m²の飼育密度でチャン

表 1. 舎内落下菌のコロニー数(冬季)[90 mm シャーレ 10 秒曝]

週齢	2	3	4	5	6	7
一般生菌	36	154	188	132	235	203
大腸菌群	0	0	0	0	1	1
ブドウ球菌	29	146	166	129	275	202

松下(2000)の報告によるものである。

表 2. 出荷時胸の羽毛と皮膚に付着していた細菌数(冬季)

	羽毛 (/g)			皮膚 (/g)		
	一般生菌	大腸菌群	ブドウ球菌	一般生菌	大腸菌群	ブドウ球菌
平飼い ^A	10 ^{8.7}	10 ^{7.6}	10 ^{8.7}	10 ^{3.8}	10 ^{2.8}	10 ^{3.4}
ケージ飼い ^A	10 ^{6.3}	10 ^{4.2}	10 ^{5.4}	10 ^{3.1}	10 ^{3.1}	10 ^{3.1}
LSH-システム ^B	10 ^{6.6}	10 ^{3.2}	10 ^{3.3}	10 ^{3.7}	10 ^{2.0}	10 ^{3.7}

^A: 立川ら(1999)の報告によるものである。

^B: 未発表データである。

表 3. LSH-システムにおけるブロイラーの生産性

	飼育密度 (羽/m ²)	出荷日齢 (d)	鶏舎の 回転数	出荷体重 (g)	出荷率 (%)	飼料要求 率
平飼い						
調査結果 ^A		53.2	5.0	2878	93.6	2.06
夏季 ^B	13.3	55		2860	93.2	2.10
冬季 ^B	16.4	50		2708	94.3	2.02
LSH-システム						
夏季 ^B	18.6	55	5.8 ^C	3064	95.3	2.05
冬季 ^B	18.6	50	5.8 ^C	2812	96.1	1.98

^A: 日本チャンキー協会(2000)の実績調査結果によるものである。

^B: 未発表データである。

^C: 概算の結果である。

キーブロイラーを用いて、LSH-システムにおけるブロイラーの生産性を検討した(表3)。飼料は、10日齢まで市販の前期(ME: 3,000 kcal/kg, CP: 23%), その以降には抗生物質が含有していない同仕上げ飼料(ME: 3,150 kcal/kg, CP: 18%)を使用した。出荷率(生存率)は、従来の平飼い式に比べ夏でも冬でも LSH-システムのほうが2-3%高かった。出荷体重は4-7%重く、これに対し飼料要求率も良くなっている。早期に抗生物質無添加の飼料に切り替えて肉の安全性を高め、平飼いより高い飼育密度の条件下で良い生産成績が得られたのは、LSH-システムの環境・衛生状況が良いことを示している。今試験では、10日齢まで抗生物質を含有している前期飼料を使用した。試験結果より、LSH-システムにおけるブロイラー生産は餌付けから完全に抗生物質無添加の飼料を使用することができると期待される。

鶏舎の利用効率について、普通、わが国では体重約3 kgで出荷するので、従来の平飼い鶏舎では1回転に73-80日間(除糞や鶏舎の水洗及び消毒などの期間を含む)を要し、鶏舎の利用率は年間4.5-5.0回転である。状況によって除糞は1-2週間かかる。しかし、LSH-システムでは、前述のように毎日除糞し、出荷後の清掃は簡単で、鶏舎の利用率は年間5.8回にすることができる。

労働力の消耗

飼育期間中は、ベルトをまわし、自動的に斃死鶏を除去することが出来る。その運転パターンは、飼育ベルトを1時間2回、1回につき8-10 cm移動させるのが最良であった。この方法により、斃死鶏を1.5日間以内に鶏舎外に除去することが出来る。給餌、給水及び除糞を自動モードに設定しておけば、従来の平飼い鶏舎での斃死鶏の確認と除去や出荷後の除糞など人手が要する作業が省力化される。

従来の平飼い鶏舎では出荷時の捕鳥作業、トラック積み込みは大変人手を要する重労働であり、LSH-システムではこれらの作業を軽減する。通常、2万羽の平飼い鶏舎ではこれらの作業は5-6人で5-6時間かかるのが一般的であるが、LSH-システムの実験結果から概算すると、同様な作業を2人で約3時間でこなうことができる。

おわりに

ブロイラーのケージ飼いは、衛生的に良く、鶏の増体も良いものである(Reece *et al.*, 1971)が、鶏の活動スペースが限られているので、脚弱や手羽折れなどがよく発生する。また、ケージの底が固いので、と体の品質に影響する胸ダコも多く発生する。これらの原因で、ケ-

ージ飼いに強い品種を育種選抜している(Slepukhin *et al.*, 2000)にもかかわらず、採卵鶏のようなケージ飼いの普及はなかった。LSH-システムでは、鶏が平飼いのように幅広く活動でき、脚弱の発生率が極低く、手羽折れはなかった。柔らかいネットの上に生活するので、処理場の調査から胸に傷や胸ダコは発見されなかった。

以上のように、LSH-システムは、一時的に投資が高いが、鶏の健康に良く且つ衛生的な環境を供給し、成長を促進するので、ブロイラー生産の省力化ができ、より安全な鶏肉を消費者に提供でき、ブロイラー産業の発展に一層貢献すると期待される。

謝 辞

本稿は日本家禽学会誌編集委員会に依頼され、平成11年度日本家禽学会技術賞受賞課題“超省力型ブロイラー鶏舎と飼育管理技術の開発”の内容を中心にしてまとめたものである。この栄誉を与えてくださった日本家禽学会に感謝します。

引 用 文 献

- Boshouwers FMG, Davelaar FG, Landman WJM, Nicaise E and Van Den Bos J. Vertical temperature profiles at bird level in broiler houses. *British Poultry Science*, 37: 55-62. 1996.
- 平岡英一. ブロイラー舎内の粉塵防止対策. 畜産コンサルタント, No. 263: 48-52. 1986.
- 平元清和・村山以道・内田幸治・原田良昭・大内輝昭. 冬季のウィンドウレス・ブロイラー鶏舎における最低換気量設定の差が舎内環境及び肥育成績に及ぼす影響. 家畜衛生研究会報, 27: 27-33. 1988.
- 細谷 実. 採肉養鶏の床面を工夫した新しい立体飼育法. 日本家禽学会誌, 33: 305-309. 1996 a.
- 細谷 実. 全自動の平飼肉用鶏舎の開発. 日本家禽学会誌, 33: 388-391. 1996 b.
- 松下幸広. ネット式ブロイラー試験鶏舎における落下及び浮遊細菌数の測定について(中間報告). 静岡県中小家畜試験場. 2000.
- 日本チャンキー協会編. チャンキー・ブロイラー管理マニュアル. 日本チャンキー協会. 岡山. 1999.
- 日本チャンキー協会編. 平成11年度チャンキーブロイラー実績調査成績. 日本チャンキー協会編. 岡山. 2000.
- Reece FN, Deaton JW, May JD and May KN. Cage versus floor rearing of broiler chickens. *Poultry Science*, 50: 1786-1790. 1971.
- Reece FN, Lott B. and Deaton JW. Ammonia in atmosphere during brooding affects performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 59: 486-488. 1980.
- Reece FN, Lott BD and Deaton JW. Low concentration of ammonia during brooding decrease broiler

- weight. Poultry Science, 60 : 937-940. 1980.
- 佐藤静夫. 環境問題の発生源—家畜への影響. 畜産環境対策大事典 (農文協編). 第1版. 51-58頁. 農文協. 東京. 1995.
- Slepukhin V, Galpern I and Cherepanov S. Breeding Russian broilers to adapt them to the cage environment. World Poultry, 16 (10) : 25-28. 2000.
- 立川昌子・早川 博・石川寿美代・横山郁代・山田義武. ケージで育成したブロイラーの羽毛と皮膚から検出された細菌数. 日本家禽学会誌, 36 : 190-193. 1999.
- Van Beek G and Beeking FFE. A simple steady state model of the distribution of vertical temperature in broiler houses without internal air circulation. British Poultry Science, 36 : 341-356. 1995.
- Wathes CM. Aerial emissions from poultry production. World's Poultry Science Journal, 54 : 241-251. 1998.
- Xin H, Berry IL, Barton TL and Tablar GT. Feed and water consumption, growth, and mortality of male broilers. Poultry Science, 73 : 610-616. 1994.
- 代永道裕. 環境問題の発生源—悪臭と有害ガス. 畜産環境対策大事典 (農文協編). 第1版. 25-39頁. 農文協. 東京. 1995.
- Zhou WT, Fujita M, Ito T and Yamamoto S. The relationships between abdominal temperature and some thermoregulatory responses in male broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 10 : 652-656. 1997.