

我が国における鶏舎及び鶏舎設備の最近の動向

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者名	藁田,純
発行元	鶏病研究会
巻/号	26巻1号
掲載ページ	p. 20-25
発行年月	1990年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



我が国における鶏舎及び鶏舎設備の最近の動向

Current Trends of Chicken Houses and Their Facilities in Japan

葉 田 純

農林水産省畜産局家畜生産課, 〒100 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-1

Jun WARATA

Animal Production Division, Livestock Industry Bureau, Ministry of Agriculture,
Forestry and Fishery, Kasumigaseki 1-2-1, Chiyoda-ku, Tokyo 100

キーワード: 鶏舎, 鶏舎設備, 自動化機器, コンピューター利用, 環境制御

はじめに

最近, コンピューター利用技術及び各種自動化技術に著しい進歩がみられ, 鶏舎とその設備においても, 各種センサーとコンピューターを組合せて自動的に環境制御を行うシステム化されたウインドレス鶏舎が普及し始めている。米国, オランダ等の養鶏先進国においては, この様なハイテク化ウインドレス鶏舎が主流となりつつあるが, 我が国においてもハイテク化された鶏舎及び設備の普及が始まっている。一方, ハイテクとは云えないまでも, 鶏糞処理を容易にするような鶏舎構造, 設備の開発もなされ, 従来の鶏舎と設備に改善が施されている。

本稿は, 採卵用鶏舎を中心として, 我が国における鶏舎と鶏舎に付随する最近の設備の動向について記載したものである。

1. 鶏舎及び鶏舎設備を巡る状況

鶏卵は物価の優等生と云われるが, 養鶏産業がこれまで一貫して経営の大規模化を図り, 省力化を進め, 生産コストの低減に努めてきた帰結である。

近年は需給が過剰基調にあり, 1羽当たりの利益率が低下傾向にあるにことに加え, 労働力不足が深刻化しているため養鶏産業においては, より一層の省力化による生産コストの低減に取り組まざるを得ない状況下にある。また, 都市近郊においては畜産公害に対する対処, 特に鶏糞処理とハエ発生防止が大きな問題となっている。

1989年10月31日受付

鶏病研報, 26巻1号, 20~25(1990)

このような状況に対応するため, 従来のウインドレス鶏舎に米国, オランダでみられる様なシステムテックな制御機能を備えたハイテク鶏舎が開発され, 普及し始めている。その特徴は以下の三点に集約される。

(1) 環境制御

鶏の生産に大きな影響を及ぼす三つの環境要因, 即ち温度, 明るさ, 換気の制御を従来よりも一層正確に行う。

(2) 省力化

日常の給餌, 給水, 集卵, 集糞等の飼育管理作業を一層省力化するため, 各種の自動化機器が備えられている。

(3) コンピューターの利用

環境制御, 省力化を図るための設備, 機器の制御にコンピューターが用いられるとともにコンピューターにより産卵個数, 飼料摂取量等についてのデータの採取と, これらデータの集計, 計算, 分析が行えるシステムとなっている。

なお, 環境制御とコンピューターの利用については最近の鶏舎設備の動向の項においても記述する。

2. 鶏舎様式の概要とその特徴

我が国で使用されている主な鶏舎を建築様式により分類すると, 床の高さから低床式と高床式に, 壁体構造から開放型とウインドレス型に分類され, その二つを組合せて高床式ウインドレス鶏舎のように呼ばれている。低床式とは高床式鶏舎の建設に伴い生じた呼び名であり, 地表に床面を築いた従来の鶏舎である。

(1) 開放式鶏舎

従来の窓のある鶏舎で, 鶏舎内と舎外との隔離がほと

らなされていないため、鶏舎内の環境条件を制御することが容易でなく、舎内の条件は舎外の自然条件に強く影響される。このため、ウインドレス鶏舎と比べ鶏の生産性が安定しない場合がある。建設コストの安いことが最大の利点である。

(2) ウインドレス鶏舎

ウインドレス鶏舎は、産卵に対して最も影響のある日

長時間を自由にコントロールするため、自然日長から完全に隔離、独立する目的で開発された鶏舎である。最近のウインドレス鶏舎では、光の制御により産卵の向上を意図した従来の鶏舎に温度、換気等の環境条件を制御する設備が備えられ、断熱材の使用等で舎内環境条件を自然条件から一層独立させる傾向がみられる。これらの設備の稼働により、舎内環境条件を制御して鶏の生産の向

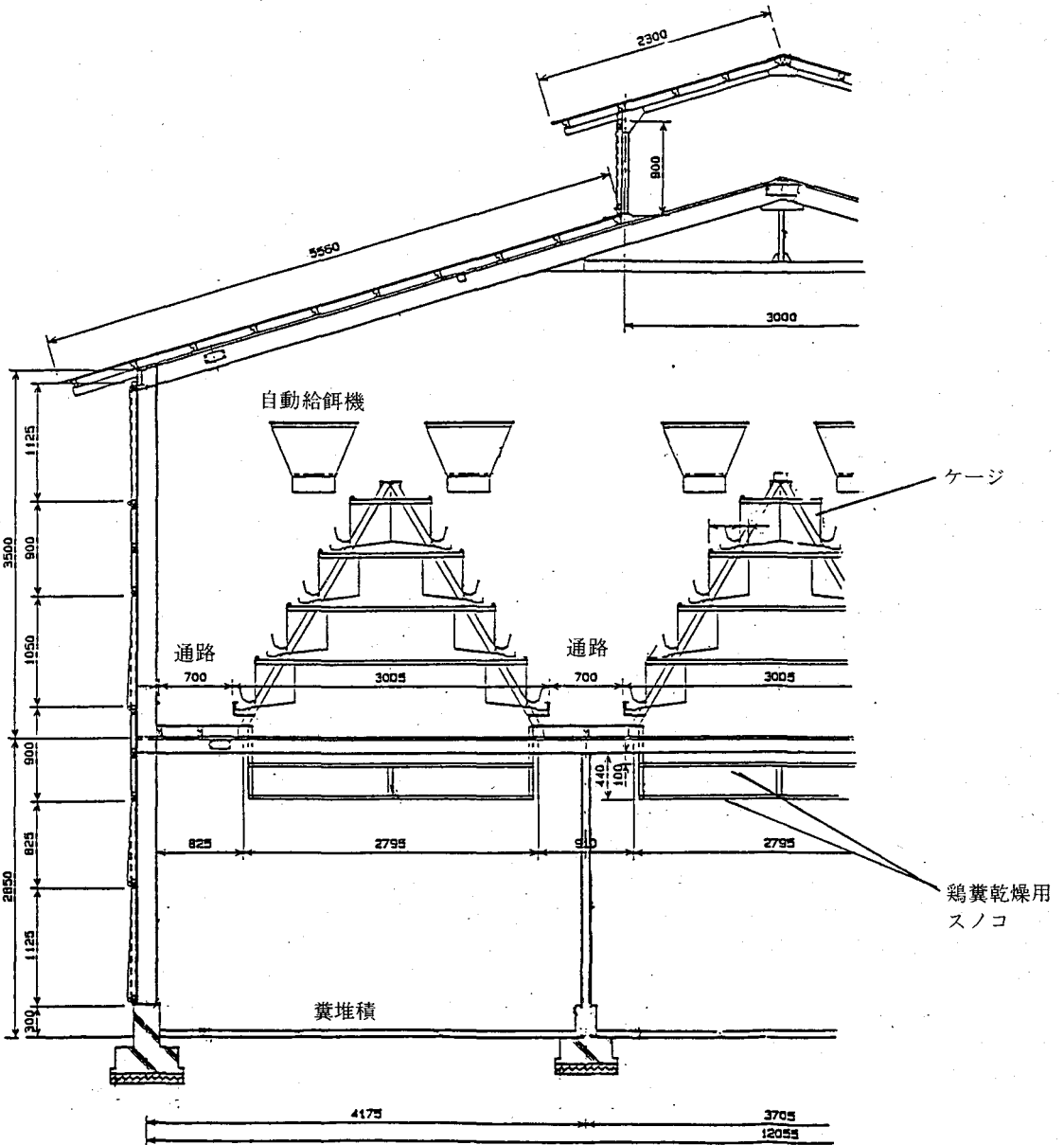


図 1. 高床式開放ケージ鶏舎の例

上を図るばかりでなく、性成熟日齢を揃えたり、換気量を調節することより舎内温度を制御し、経営収益を最大にするための管理が行われている。ウインドレス鶏舎とその設備についても、鶏の能力を最大限に発揮させるという目的から、経営として最大の利益をあげる目的に徐々に変貌しつつあるように思われる。

また、鶏舎内の環境条件を整えるためと公害の発生防止のため、舎内鶏糞乾燥装置をケージ列の直下に設置する等、従来の鶏舎にない新しい設備が導入され始めている。一方、鶏舎運転経費の節減のため、オランダ式と呼ばれる自然換気方式のウインドレス鶏舎（後述）も普及の兆しをみせている。

ウインドレス鶏舎におけるハイテク化は必然的に鶏舎建設コストの高騰を招く。換気装置、照明装置等のウインドレス鶏舎に必須な設備の他に給餌器、給水器、集卵装置等の各種自動機器類を備えるため、1棟当たりの初期投資額は数千万円以上なり、1羽当たりの初期投下資本を下げるために鶏舎規模は1-2万羽ないしそれ以上の規模とならざるを得ない。1羽当たりの投資額で2,000-3,000円と云われている。これに対し一般的な機器類を備えた大型開放鶏舎では2,000円程度である。鶏舎の規模を小さくしても、設備に必要とする投資額は飼育羽数に比例して低減しないから、1羽当たりの初期投資額が高騰してしまうことが、システム化ウインドレス鶏舎が大型とならざるを得ない理由である。

また、ウインドレス鶏舎では、舎内の環境制御を各種機器に依存しているため、機器操作に関する習熟が要求され、同時に停電等により各種機器が正常に作動しなくなった場合には迅速に対処しなければならず、従来の鶏舎と比べ高度な技術力、判断力が必要とされる。

(3) 高床式鶏舎

床面の高さを1.5-2.0mとし、床下に鶏糞を長期間堆積して置けるのが特徴で、近年増加した鶏舎様式である。平飼いの場合は金網床とし、ケージ飼いの場合はケージの真下は床面を張らないのが一般的な構造である(図1)。鶏が排泄した糞は床面を通過して床面に落下し堆積される。鶏糞の堆積期間は0.5-1.0年で、鶏糞の舎外搬出の手間が省けるとして一時急速に普及するかにみえたが、鶏糞の堆積が悪臭、ハエの発生源となり、畜産公害を招く危険があり、冬季の防寒対策が行い難い等の短所がある。

3. ウインドレス鶏舎における換気方式

鶏は他の家畜と比べ、換気が生産に及ぼす影響の大きいことが従来から説かれているが、鶏の健康と生産のた

め必要とされる新鮮な空気の供給と舎内の汚れた空気の排除を如何に効率的に行うかがポイントである。ウインドレス鶏舎の換気は人為的であるため、舎内全体がまんべんなく換気され、換気不良な部所が無いことが特に注意すべきこととされている。

産卵鶏には21-26℃の気温が適していると云われているが、ウインドレス鶏舎の舎内温度を、四季を通じてこの範囲に保つことは不可能である。冬季においては、換気量を少なくし鶏体から放散された熱により舎内温度を高め、夏期には換気量を多くし、鶏の体熱の放散を促すことが原則である。ウインドレス鶏舎の主な換気方式には下記のものがある。

(1) 陰圧式

従来、最も多く利用されてきた方式で、鶏舎内の空気を壁面に取り付けた換気扇で排出させ、舎外の空気を流入させる方式で、舎内の空気圧が舎外より低くなるため陰圧式と呼ばれている。

(2) 陽圧式

舎外の空気を舎内へ送り込むことにより舎内の空気を排出させる方式で、舎内の空気圧が舎外より高くなるため陽圧式と呼ばれ、最近では陰圧式よりも陽圧式を採用した鶏舎が多く建築されている。陽圧であるため、空気は常に舎内から舎外に向かって流出していて、ニワトリヌカカや昆虫は鶏舎に侵入し難いといわれている。入気口にフィルターを設置すればニワトリヌカカや昆虫の侵入防止は一層確実になる。ウイルス、細菌を濾過できる高性能フィルターを用いれば病原体の空気感染が防げるが、設備費と維持費が高く養鶏産業においては実用化に至っていない。

(3) 自然換気式

鶏舎の下部と天井部分にエア・ダクトを備え、空気が自然に下から上へながれる対流を利用して換気を行う方式で、オランダ式とも呼ばれ、普及され始めている。

空気の対流を利用しているため、換気に要するエネルギーを節減できることが最大の特徴であるが、夏期の高温時には空気対流が起こりにくく、換気扇による強制換気を併用するケースが多い。また、本方式は天井のエア・ダクトから日光が舎内に入射してしまう場合が多く、光を完全に制御し難い場合がある。

4. 鶏舎設備の最近の動向

(1) 冷房装置

飼育密度の上昇に伴い、夏期の高温時にいわゆる熱射病の発生がしばしばみられる。高密度で飼育される多数の鶏から放散される体熱は、自然換気あるいは換気装置

を最大限に稼働させても舎内に蓄積され、病鶏の発生に至ってしまう。熱射病対策はもとより、夏期に舎内温度を低下させることは鶏にとって望ましいことである。舎内温度を低下させる装置として細霧装置又はクーリング・パッドが考案されている。

1) 細霧装置

鶏舎の上部にノズル付きパイプを通して、細霧を発生させる装置で、水が蒸発する際に周辺の熱を奪う現象(気化熱)を利用して舎内温度を下げる。効果的に熱を下げるには霧粒子の直径を 25-45 ミクロンとするのが良いとされ、比較的高い水圧に耐えられるノズルが備えられている。

2) クーリング・パッド

細霧装置と同様に気化熱により舎内温度を低下させる方式で、米国の乾燥地帯では大きな効果を上げている。空気の流入口に備えたフィルターに水を流し、空気がフィルターを通過する際に空気から熱を奪い、冷たい空気を舎内に送る装置である。本装置が効果的に働くためには流入する空気の湿度が低いことが必要であり、湿度が高い日本の夏期における実際の利用は今後の検討課題である。

(2) ベルト式除糞システムと鶏糞乾燥用エア・ダクト

ケージの直下にエンドレスな除糞用ベルトを設けて、鶏が排泄する糞を直接受け止め、1 週間に数回モーターでベルトを回転させ、ベルト上に溜まった糞を所定の一か所に集める方法である。除糞に際して、除糞ベルトから落ちる糞をベルト・コンベアで受けて、トラックの荷台まで積み込めば労力が大きく削減される(図 2)。

また、鶏糞の水分を少なくするために、乾燥用のエア・ダクトを併設し、除糞システムのベルトに落下した糞を風乾し、糞の水分量を 50% 程度にまで低下させている鶏舎がある。この二つの装置の導入は鶏糞処理作業の効率化に大きな効果があると云われている。

(3) ニップル・ドリンカー

給水はケージ前面の外側に水樋を設けて、常時水を流して給水する水樋方式が主流であったが、最近、ニップル・ドリンカー(ニップル式給水器とも呼ばれる)が急

速に普及している。嘴でニップルを啄くと少量の水が出て来る構造となっている。従って、従来の水樋方式とくらべ水の使用量は格段に少なくなり、汚れた水を排水することも無い。ニップル・ドリンカーの使用により鶏の飲水量が減り、鶏糞の水分量が低下することも長所であり、夏季の軟便対策として有効である。

また、水樋方式では水を介して疾病が伝播する事態がしばしば発生するが、ケージに設置したニップル・ドリンカーでは利用できる鶏が限定されるため、水を介した水平感染の危険は極めて少ないのも特徴の一つである。ニップル・ドリンカーを使用して水道水を給与すれば、微生物汚染のない飲水を常時給与することができる。

(4) コンピューターの利用

最近のコンピューター利用技術の急速な進歩に伴い、鶏舎設備としてコンピューターが利用され始め、特に各種の自動機器を備えたウインドレス鶏舎では必要不可欠な機器となっていく感がある。コンピューターは様々なかたちで利用されているが、ここでは環境制御、自動給餌及び計数管理について記す。

1) 環境制御

ウインドレス鶏舎では換気量の調節とそれに伴う舎内温度をコントロールする必要がある。従来は管理者の経験に頼って手で調節していたが、最適条件に調節するのは至難であるとともに多大の労力を必要とする。コンピューターの利用により、舎外条件が変化すると直ちに制御条件が変更され、舎内の環境の変化を最小限に抑えることが可能となる。

具体的には、鶏が健康を維持し、効率的な生産を行う温度域を予めコンピューターに記憶させておく。舎内に設置した温度センサーから常時測定温度が信号としてコンピューターに送られて来るから、コンピューターは記憶している温度域に保つよう適切な換気量を計算し、これに合致した回転数を換気扇に命令し、エア・ダクトの開閉を自動的に調節する。このため過度の換気による電力の浪費も防ぐことになる。また、舎外条件が異常となりコンピューターによる制御が不能となった場合、停電の場合等には管理者に緊急非常事態を通報するアラーム機能を備えているものもある。

2) 自動給餌

制限給餌の研究から、飼料の自由摂取は必ずしも鶏の生産能力を最大限に発揮させることにならない事実が明らかにされていて、飽食された飼料の一部は生産に関係のない浪費となり、時には生産に悪影響を及ぼすマイナス要因となる。鶏の生産力が低下しない範囲で飼料給与量を制限し飼料費を節減することは、養鶏経営にとって

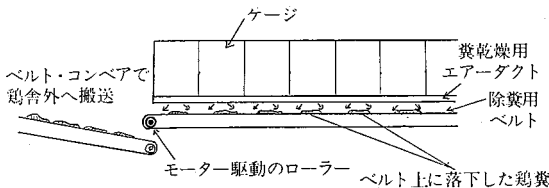


図 2. ベルト式除糞システム

重要な課題である。管理者自身が手によって給餌する場合は鶏の羽数により給与量が調整されていたが、コンピューター制御のない自動給餌機では、羽数に応じて給与量を変えることは不可能であった。

コンピューター制御により、育成用の群飼ケージや複飼とした産卵鶏用ケージでは収容している羽数に応じて適量の餌が自動的に給与される。死亡鶏が発生した場合は収容羽数の変更を入力すれば、現在の収容羽数に合せた飼料量が給与される。また、鶏の発育に合わせて自動的に給餌量を変えていくことも可能である。最初に望ましい発育曲線をコンピューターに記憶させ、一方では一部のケージに体重測定器を設け鶏の体重を自動的に測定し、結果をコンピューターへ送る。コンピューターは記憶している発育曲線と測定結果を比較照合して、自動的に日々の給餌量を調節し、鶏の体重が発育曲線に一致するように制御する。

3) データの収集と分析

最近のコンピューター、特にセンサー技術の進歩により、鶏舎内の様々な情報、例えば産卵個数、産卵重量、給餌量、給水量、舎内温度等のデータを自動的に測定し、結果をコンピューターに収集記録することが可能となった。また、これらのデータをコンピューターが処理して必要とする計算値も算出してくれるため、鶏の能力、管理状態を極めて迅速に把握することが可能である。

更に、飼料費、人件費、卵価等の養鶏経営に不可欠なデータを入力、記録することにより、より正確な経営状態の分析が可能となるため、コンピューターの利用は今後急速に広がっていくと考えられる。なお、データの収集、記録、計算等を行うパーソナル・コンピューター用のソフト・ウェアも各種が市販されている。

5. ウインドレス鶏舎の事例

農林水産省岡崎種畜牧場と静岡、愛知、三重、岐阜、

富山、石川、福井、滋賀、京都、奈良、大阪、和歌山の12府県の養鶏関係職員が協力して、1988年から1989年にかけて上記各府県における先端的な鶏舎施設の事例を調査した。また、関連企業から資料の提供も受け、先端的な鶏舎施設の事例調査報告（岡崎種畜牧場、1989）を取りまとめ発表した。その調査成績から三つの型のウインドレス採卵鶏舎を紹介する。

(1) 陽圧式ウインドレス鶏舎（図3）

鶏舎の両妻又は片妻に入気用換気扇を設置し、換気扇の回転で天井裏の空気に加圧する。加圧された空気は天井に備えたスリットを通して舎内へ流れ、複数の換気輪道を形成する。舎内の空気は外壁と断熱壁の間を通過して、モニターから排気されるが、この空気の通路が鶏舎の断熱効果を著しく高めている。夏季においても舎内温度は18-25℃に保たれ、外気温より5-10℃程度は低いようである。陽圧式であるため入気口にフィルターを備えればニワトリヌカカや昆虫類の侵入がほぼ完全に防止できる。

ケージは雛壇状に4列設置され、1ケージ（45×35×43cm）当たり5羽を収容していた。ベルト式除糞システムを採用し、ニップル・ドリンカーで給水している。集卵も自動化されいわゆるインライン・システムとなっている。

本事例は我が国で最先端をいくハイテク鶏舎であると思われる。1羽当たりの投資額を2,000-2,300円に抑えるには鶏舎1棟当たりの収容羽数を13,000-16,000としなければならない。鶏をオール・アウトした後空舎期間として3か月間を必要とするから、年間を通してほぼ一定の生産を保つには上記規模の鶏舎4棟を必要とする。これらのことから、本事例にみられるようなハイテク鶏舎は、総飼育羽数50,000羽以下の企業ではそのメリットが十分に発揮できないと考えられる。

(2) 自然換気式ウインドレス鶏舎（図4）

オランダ式と呼ばれる鶏舎で、自然換気を基本として

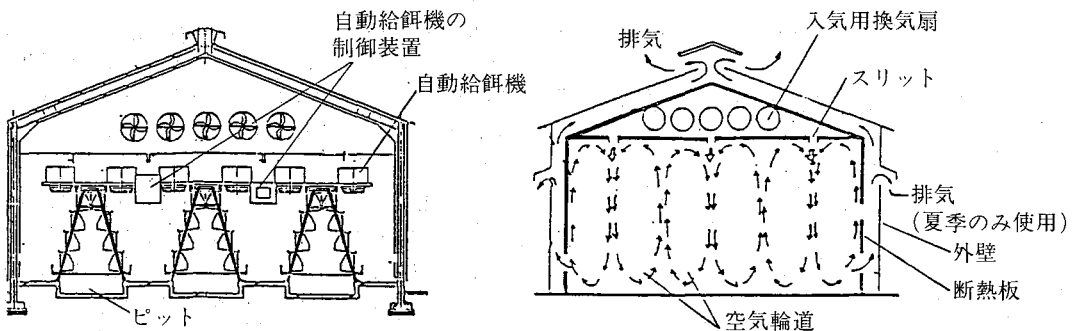


図3. 陽圧式ウインドレスケージ鶏舎のケージ配列と空気輪道

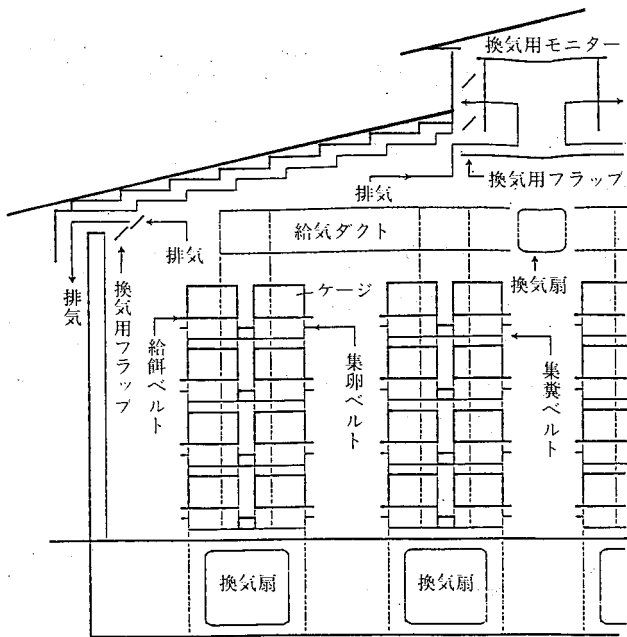


図 4. 自然換気式ウインドレス (オランダ式) 鶏舎の例

いるが、夏季の高温時には陽圧方式の強制換気を併用している。主に自然換気に依っているためランニング・コストが安いのが長所である。舎内に設置した温度センサーにより測定し、換気扇の稼働台数と回転数及び天井に設置した換気口の開閉により換気を調節し、舎内温度を制御している。冬季は外気温に関係なく設定温度を保持している。しかし、夏季においては最高温度は外気温と差があまりなく、最低気温は平均して3-4℃程度高い。モニター部から散乱光が入射するため、光線管理は完全ではない。

ケージは直立状4段に設置され、1ケージ(50×45×54cm)当たり6羽を収容し、ニップル・ドリンカーで給水していた。ケージの下にベルト式除糞システムを備え、エア・ダクトから送風して糞の水分低下を図っていた。

(3) ブラックアウト・システム鶏舎 (図5)

既存の開放鶏舎をウインドレス鶏舎に改造したものであるが、必要に応じて再度開放鶏舎とすることも可能である。

開放鶏舎の窓の部分に黒色カーテンを二重に装着し、屋根裏と壁面には断熱材を装着する。カーテンの間が排

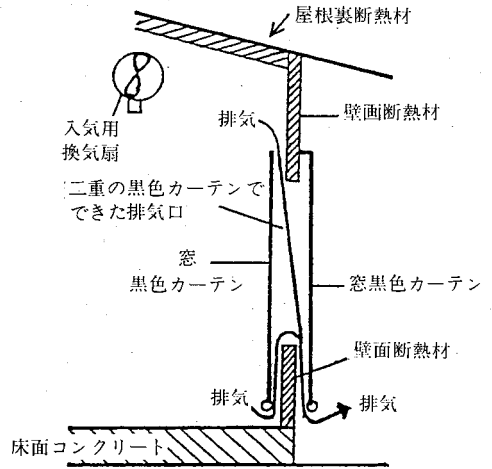


図 5. 開放鶏舎をウインドレス鶏舎に改造したブラックアウト鶏舎の壁面構造

気の通路となり、同時に鶏舎の断熱効果を高める。切妻に換気扇を設置し、エア・ダクトを通じて外気を流入させるから、陽圧式のウインドレス鶏舎である。換気扇、エア・ダクト、カーテン等の設備でウインドレス鶏舎に改造され、改造費も安い。また、停電等の非常事態にはカーテンを巻上げて開放とすることも可能である。

6. 鶏舎と鶏舎設備の今後の動向

養鶏経営の大規模化は今後も進むものと考えられるが、地元小売店及び消費者への直売等、いわゆる「地場売り」用鶏卵を生産する中小規模の経営も根強く残り、生産構造の二極分化が当分の間は続くものと思われる。

中小規模の経営では開放鶏舎が主流であり、自動機器の導入も最小限に抑えられる。一方、大規模経営においては、徹底した生産効率の向上、省力化の追及がなされ、各種自動機器、制御機器を備えシステム化されたウインドレス鶏舎が普及していくものと考えられる。また、自動機器はその作業の範囲を拡げ、制御機器は精度を高めるであろう。

このため、システム化されたハイテク鶏舎を最大限に活用するためには各種自動機器、制御機器に習熟することが重要であり、同時に機器類の操作を簡便化するコンピュータのソフトウェア技術の開発と改善が望まれる。