

ウインドウレス鶏舎の衛生対策

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
巻/号	30増刊号
掲載ページ	p. 31-37
発行年月	1994年9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



ウインドウレス鶏舎の衛生対策

Hygienic Control of Windowless Chicken Houses

志 村 亀 夫

農林水産省家畜衛生試験場 〒305 茨城県つくば市観音台 3-1-1

Kameo SHIMURA

National Institute of Animal Health

3-1-1 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan

キーワード：ウインドウレス鶏舎、衛生対策、消毒法、疾病発生事例

はじめに

近年わが国の養鶏産業では、大規模ウインドウレス鶏舎の導入が盛んに行われている^{1, 50)}。この背景としては、環境対策（公害問題）、省力化（人手不足）、生産性の向上によるコストの低減などが求められているからである。さらに、ガットウルグアイラウンドによって貿易の自由化が図られようとしており、国際競争力をつけるためにもより一層のコスト低減が求められ、ウインドウレス化に拍車がかかっている。しかし、ウインドウレス鶏舎はその建設コスト・規模・耐用年数などから、水洗・消毒剤の使用が著しく制限されており、衛生対策は試行錯誤で行われているのが実状である。本論は現時点でウインドウレス鶏舎の持つ衛生上の問題点、その解決方法について文献的にまとめたものである。ウインドウレス鶏舎の管理・運営に関しては経験的なものが多いため、引用文献としては普及誌や各種研修会・発表会の資料も用いざるを得なかった。

1. 大規模ウインドウレス鶏舎

1) 構造

ウインドウレス鶏舎を一言で言えば「環境制御型鶏舎」となる。温度、湿度、光線、空気などを外界から遮断して、人為的に良好な飼育環境をつくることである。とはいえ、鶏種、鶏舎構造、飼育方法、換気方法によってそのタイプは多岐に及んでいる（表1）^{29, 33, 49, 50)}。

表1. 大規模ウインドウレス鶏舎の分類

鶏種	構造	飼育方法	換気法
採卵鶏	高床式	ケージ飼い	自然換気（オランダ式）
・育成		・垂直	強制換気
・成鶏	低床式	・Aライン	・陽圧式
ブロイラー		平飼い	・陰圧式
種鶏			

この中で採卵鶏では、Aライン（籬壇）・陽圧式が、日本の気候に適している²⁹⁾。一方、ブロイラーでは、寒冷地で用いられるケースが多く、平飼いが主である。

ウインドウレス鶏舎導入の目的について千葉県での鮎川の調査³¹⁾によれば、①環境保全対策、②鶏舎の更新、③労賃コストの削減があげられており、経営の存続・経営体質の改善の希望が多く、その結果として大規模化へと向かっている。また建設コストが1羽あたり3,000円程度（開放鶏舎では2,000円程度）と高いため大規模化を図らないと採算が合わなくなっている。規模としては数万羽から5万羽程度が主流となりつつある。

2) 利点と問題点

ウインドウレス鶏舎の利点に関して細谷³²⁾は表2の長所に示した点をあげている。適切な温度（13～25℃程度）管理は、鶏の健康保持、生産性向上には有効である。完全な遮光は卵の生産性を向上させる。飼養規模の拡大、システム化・ハイテク化による省力化は生産コストの低減につながる。排気をコントロールできることは、公害・環境対策に有利である。

1994年7月1日受付

鶏病研報, 30巻増刊号, 31～37 (1994)

しかし一方、構造的に夏季の暑熱対策の困難なウインドウレス鶏舎も存在し、多数羽飼育で省力化した場合、鶏の観察が煩雑になり、管理技術が高度で複雑になる、消毒が難しい、新たに騒音公害が発生するなどの問題点も残っている。

3) 衛生管理面から見た利点・問題点

衛生面から見たウインドウレス鶏舎の利点・問題点は、1)、2)と重複する部分があるが、表3のような点が考えられる。外界から遮断されているウインドウレス鶏舎は、外部からの病原体の侵入を防止する面では、開放鶏舎に比べて格段に有利である。ロイコチトゾーン症のように、ウインドウレス鶏舎ではほとんど考慮しなくてもよくなった疾病がある。ウインドウレス鶏舎では疾病対策としては、病原体の侵入を防ぐことを主体に考えるべきである。

一方、病原体が侵入した際の対策の困難さは、侵入防止が比較的容易であることと裏腹で、多数羽・密飼いの状態のため、①疾病が急速に広がる、②発生の早期発見が難しいことから被害が大きくなる。さらに、病原体の消毒の面でも困難さがある。ハイテク化された大型の鶏舎構造は、腐食・漏電・電子機器への影響、排水などの点から、水洗・消毒剤の使用に大きな制限を課すことから、充分に行うことができない。

よく設計された鶏舎では、アンモニア・ほこり・落下細菌はさほど発生せず、むしろ開放鶏舎より良いとの報告もある。しかしこれらの問題がクリアされていないウインドウレス鶏舎も多い。アンモニア濃度の上昇は鶏のニューカッスル病ウイルス、マイコプラズマなどに対する感受性を高くすることが知られている。これらについては、古田の総説⁵⁾を参照されたい。

表2. 大規模ウインドウレス鶏舎の利点・問題点

利点	問題点
温度コントロールが容易	熱射病対策が必要
光線管理が容易	
単位面積当たりの使用羽数の増大	疾病の発見が困難・ アニマルウエルフェア 管理が複雑・高度化 停電対策が必要
施設の集約化が可能	
システム化・ハイテク化が容易	
省力化が可能	
デビークが不要	
公害対策がやり易い	騒音問題
疾病対策がやり易い	消毒が困難
計画的な入糞が可能	
飼養効率の上昇	
コストの低下	設備費・建築費がかかる 電気代がかかる

表3. 大規模ウインドウレス鶏舎の衛生管理面から見た長所・短所
(採卵鶏多段式ケージを中心に)

長所	短所
温度コントロールが容易(寒暑時特有の 疾病の低減)	熱射病対策が難しい
病原体が侵入し難い	病原体が侵入した場合蔓延し易い 病原体の排除(消毒)が困難
媒介昆虫類が侵入しない(ロイコチトゾーン の対策が不要)	
(単位面積当たりの飼養羽数が大きくできる)	伝染病が急速に広まる
(システム化・ハイテク化がやり易い)	消毒薬が制限される・水洗が制限される ワクチンなどでの疾病予防が困難
生存率が向上する	疾病の発見が困難 アンモニア・浮遊粉塵・落下細菌の増加

感染症については後述するが、非感染症としては熱射病が最も鶏の健康上重要なものとなっている。本来ウインドウレス鶏舎では、起こるはずがない疾病であるが、欧米のウインドウレス鶏舎をそのまま導入したケースでは、日本の夏季の高温多湿の気候に対応できないものも多い。対策として、クーリングパッドや細霧装置の設置⁵⁰⁾、などがあり、ほかに呼吸性アルカロージスを防ぐために炭酸水素ナトリウム（重曹）を飲水や飼料に添加する方法²⁵⁾、飲水の温度上昇を防止するために電磁弁を利用した自動給水装置⁵¹⁾などが考案されている。送

風による熱の放散では、上下の換気輪道が集糞ベルトで遮られる垂直多段ケージは期待できず、Aライン方式の方が有利と考えられる。

2. 衛 生 対 策

1) ウインドウレス鶏舎での感染症

一般にウインドウレス鶏舎は感染症の発生が少ないと考えられる。実際に事故例として報告されたものは少ないが、過去約20年間に報告されたものを表4に発生年順

表4. ウインドウレス鶏舎での疾病発生事例

年	疾病名	鶏種	飼育形態・規模	感染源	原因・対策など	文献番号
1973	I LT	採卵鶏	10,000羽/棟	隣接養鶏場で発生あり	オールアウト後に消毒 新規導入雛も発症	(51)
1976	I LT	採卵鶏	10,000羽/棟	?	3日齢でワクチンで対応	(51)
1976	I LT	採卵鶏	6,000羽/棟	ウイルスが常在?	ワクチン接種後に発生 連続的に導入群に発生	(51)
1977	カビ性肺炎 I B D	採卵鶏	44,000羽/4棟	?	高温多湿 投薬、消毒 IBDが先行	(43)
1978	IB 産卵低下	ブロイラー 種鶏	5,000羽/群	NB混合生 ワクチン	育成群のワクチン が波及	自然回復 (44)
1978	I LT	採卵鶏	31,000羽/棟 開放鶏舎もあり	?	? オールアウト	(32)
1978	I LT	採卵鶏	9,000羽/棟	?	開放鶏舎へ波及 ウインドウレス へ移動後発生	対策せず (32)
1981	壊死性腸炎	採卵鶏	6,000羽/棟	?	平飼い、育成 抗生物質投与	(52)
1983	ND	ブロイラー	10,000羽/棟	?	ワクチンの不備 殺処分 虚弱雛が多い	(10)
1983	ND・IB	採卵鶏	低床式・ケージ 28,000羽/棟	混合生 ワクチン	19日齢での噴霧 大腸菌の関与	自然回復 (24)
1985	産卵低下	採卵鶏	26,000羽/棟	?	IB、高温、環境ストレス	(38)
1988	緑膿菌 感染症	採卵鶏	33,000羽/棟 低床式・ケージ	孵卵場?	発症鶏の淘汰、 12日齢で 回復	(40) (40)
1988	コクシ ジウム	採卵鶏	30,000羽/棟	?	日射病、ブ菌症、壊死性腸炎 熱射病との合併	(35)
1990	IBD	採卵鶏	132,000羽/4棟	?	高病原性、鶏舎間で伝播	(39)
1991	コクシ ジウム 壊死性腸炎	採卵鶏	50,000羽/棟 垂直6段・ケージ	?	集糞ベルトを介して	(8)

ND：ニューカッスル病、IB：伝染性気管支炎、ILT：伝染性喉頭気管炎

IBD：伝染性ファブリキウス嚢病

に示した。この表から年代が進むにつれて1棟当たりの飼養羽数が増加（5,000-10,000羽から30,000-50,000羽へ）が認められる。前半の10年は呼吸器性疾病が多く、最近ではむしろそれ以外の疾病の報告が多い。これはウインドウレス鶏舎の換気の管理に養鶏家が習熟してきたためとも考えられる。

感染源としては、外部から侵入したもの（ILT^{32,517}、緑膿菌⁴⁰³、IBD³⁹³）とワクチン自体が事故の原因となった（NB混合^{24,44}）がある。さらに特徴的なものはワクチン接種に伴う事故があることで、ウインドウレス鶏舎でのワクチン噴霧接種に当たっては環境条件や鶏の健康状態などに細心の注意が必要である。開放鶏舎と混在しているケースでは、必ずしも開放鶏舎で疾病が初発するわけではないことも指摘できる。

採卵鶏鶏舎でのコクシジウムの発生が新たに報告されている^{8,353}が、合田は集糞ベルトを介しての感染であったとしている。ケージの天井部分に集糞ベルトがあることは、容易に病原体が伝播するため、今後このスペースをどうするかを考える必要がある。むしろあまり高さをとれば、1棟当たりの飼養羽数の減少→効率の低下を招くことから、適切な関係が早期に決定されることが望まれる。

2) 衛生管理

ウインドウレス鶏舎の基本となる換気（熱エネルギーの放出・蓄積）が正常に管理されていることが最も重要で、そのことで鶏の健康が保たれる。鶏舎内環境に関する技術的な問題点や解決方法については多くの報告・成書^{5,13,14,26,33,34,48,49}がある。

大規模な養鶏場での予防衛生の原則として吉村⁵⁷¹は、①養鶏場は急性伝染病の病原体を侵入させない、②侵入した急性伝染病の病原体は排除するが、そのための体制を整えておく、③侵入を防止できる常在病原体は侵入を防ぐ、④急性伝染病、常在病の病原体の鶏舎間の伝播を防ぐように鶏舎を配置する、⑤鶏舎内の環境を維持し、常在病原体による発病と伝播を防ぐ、⑥養鶏場内の環境を良くして、環境による常在病の発生を防ぐこと、とくに鶏糞の処理を常に完結する、⑦病気が発生したときは、いち早く発見し、対応する体制を備える、と述べており、本来清浄なウインドウレス鶏舎ではこのような侵入防止に力点を置くべきである。その具体的な方法として上野⁴⁸は、養鶏場の事務所への入口に踏み込み消毒槽・手洗い盤を置く、外来者の舎内立ち入りを禁じ、また更衣させる、卵出荷用コンテナなど外部と交流のある器具機材の消毒の徹底、従業員は専用の衣服・長靴・帽子を着用する、各鶏舎の入口に踏み込み消毒槽・手洗い盤を

設置することが必要であるとしている。これらの原則はウインドウレス鶏舎以外の鶏舎にもあてはまる。個々の具体的な衛生問題については吉村の報告⁵⁵⁻⁵⁷¹を参考にさせていただきたい。

3) 消毒

オールアウト後に消毒により清浄化したウインドウレス鶏舎に鶏を導入すると、6週間後には消毒前の細菌数に戻るとされており¹²、消毒が不十分であれば細菌による汚染は蓄積する。鶏病研究会¹⁵によれば、鶏舎の一般的な消毒方法は、散水による塵埃の飛散防止→鶏糞の除去（搬出後に焼却・埋却または発酵消毒）→移動可能な機材の搬出→清掃→洗浄→消毒薬散布または噴霧→乾燥→水洗→乾燥→消毒済みの器材の搬入→再消毒→鶏の搬入となっている。慣行的に行われている消毒方法に関して、実証的なデータは少ないが、最近になって自然汚染物や汚染鶏舎を用いた検討がなされ^{2-5,11,12,18,21,22,27,30}、様々な問題点が指摘されている⁷。水洗については、使用水量、水圧、温度、擦り洗い、洗浄剤の使用などが比較検討されているが、擦り洗いと洗浄剤の使用で細菌数が有意に減少（1/100）する以外わずかな差でしかない。いずれにせよ大量の水を使うことはウインドウレス鶏舎ではできないので限界がある。消毒に関しても、ハイテク化された鶏舎では消毒剤の使用に制限があり、従来の消毒方法を応用することは難しい。ただし、ブロイラー鶏舎では平飼いが一般的であるために、消毒法に関する試験が多く行われている^{23,31,37}。

最近発表された新しい消毒法についてその方法、利点および問題点を表5に示した。ホルマリンジェット法¹⁷、煙霧法⁴¹および発泡法⁴⁵⁻⁴⁷はいずれも空舎期間中の消毒法である。前2者は省力的かつ短時間で作業が完了する点で優れている。後者は水を少量しか使用しない利点があり、多段式ケージでの応用が報告されているが、作業性の点で問題が残っている。オゾン法²⁸および鶏体噴霧法^{35,53}は飼育期間中に使用可能な方法だが、オゾン法は消毒力が弱く、長期間飼育では消毒効果がなくなる。鶏体噴霧法はウインドウレス鶏舎内の環境も同時に改善するなど、消毒以外にも有効である。ホルマリンジェット法、煙霧法、鶏体噴霧法はいずれも消毒剤を粒子として鶏舎内に散布する方法で、生成される粒子の大きさが消毒効果を左右する⁵⁴。

以上のような新しい消毒法が応用され始めているが、強力な消毒剤は常に生体への毒性や金属の腐食性があること¹⁵から、システム化された鶏舎内での使用には問題が多く残されている。新しい消毒剤の開発とともに使用方法の改善が待たれる。

表5. 大規模ウインドウレス鶏舎に対する新しい消毒法

名称	方法	利点	問題点	文献番号
ホルマリン ジェット噴射	パルスジェット エンジンを利用 除糞・洗浄・乾燥後 に用いる ホルマリン 30ml/m ³ 3日間放置	省力的 機械使用時間が短い 消毒薬代が安価 作業の安全性 衛生害虫にも有効 ブロイラー鶏舎で有効	金属腐食性あり 冬季臭気の残留 (ウインドウレス のみで使用可)	(17)
オゾン法	オゾン発生器で発生した オゾンを鶏舎内の 空気や飲水に混合 空气中0.1ppm以下 飲水中0.45ppm	飼育中可使用 環境への影響が少ない	消毒効果が弱い 有機物の増大で効果 低減 送風量に左右される	(28)
煙霧消毒	二流体ノズルから高濃度消 毒液をコンプレッサー の圧力で煙霧状に噴射	省力的 作業時間が短い 自動化可能 希釈水量が少ない	鶏舎内の部位により 効果が不安定	(41)
発泡消毒	消毒洗浄剤を発泡機で 発泡させ散布 除糞・洗浄後に行う	洗浄水が極めて少ない	人手がかかる 消毒薬代が大きい 微細な部分での効果が がやや弱い	(45 - 47)
鶏体噴霧消毒	天井に設置した噴霧 装置より定期的に飼育 室内に消毒剤を散布	落下菌数の減少 浮遊塵芥が減少 飼育中に使用 鶏舎内乾燥防止 暑熱対策が可能	平面的な消毒のみ可能	(36)

4) ワクチネーション

採卵鶏の多数羽・多段ケージ飼育環境下では、追加免疫のためのワクチネーションは作業性の面から困難である。そのため長期間免疫力を保持できる油性アジュバントワクチンが開発・市販されている。油性アジュバントワクチンと従来タイプのワクチンの組み合わせが現時点でのとりうる方法で、そのプログラムとして養鶏現場での省力化を考慮したものが鶏病研究会から報告されている¹⁶⁾。スプレーによるワクチネーションは、省力的で有効な方法であるが、前述したようにウインドウレス鶏舎では副作用としての事故が起こることがあるので、実施に際しては、幼雛や老齢の鶏では注意が必要であ

る^{20, 42)}。

5) その他

今までにふれてこなかったが、ウインドウレス鶏舎(特に大規模)では、ほかにも衛生対策上さまざまな解決すべき問題点が残されている。強制換羽をどう考えるか、老鶏の疾病対策、追加導入鶏の問題点、ワクチンのない疾病の予防策、管理者が管理可能な適正な羽数の検討、衛生データの取り方およびフィードバックの方法、疾病発生の際の対策と地域での防疫システムの構築などがあげられる。

3. ま と め

ウインドウレス鶏舎が我が国に導入されてから約 30

年が経過した。この間養鶏産業をとりまく情勢は大きく変化し、公害問題、人手不足、競争の激化や貿易の自由化などから経営規模の拡大によるコストの低減が追求されてきた。その急激な変化に衛生対策は常に後手にまわってきた。ウインドウレス鶏舎が増えるに従って、その衛生対策の確立は急務といえるが、従来開放鶏舎でとられてきた方法が応用できない鶏舎システムであることが一つの問題ともいえる。経済効率は追求されなければな

らないが、鶏舎構造、設備、飼育方法などで、衛生対策について今以上に考慮される必要がある。さらに踏み込んで言えば、衛生関係者からみて望ましいウインドウレス鶏舎像について提案をすべき時期になっていると思う。ヨーロッパでは、アニマルウエルフェアの観点から経済効率至上主義が修正されつつある。我が国においても養鶏産業のあるべき姿をもう一度考えてみる必要があるのではないだろうか。

文 献

- 1) 鮎川伸治：ウインドウレス鶏舎の導入実態と効果. 平成5年度試験研究成果発表会 資料, 養鶏 (千葉県), 31-39(1994)
- 2) 番場久雄ら：病原微生物汚染鶏舎の消毒法 (第1報) 伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス及びアイメリア・テネラに対する効果. 愛知農総試研報 19, 485-489 (1987)
- 3) 番場久雄ら：病原微生物汚染鶏舎の消毒法 (第2報) マイコプラズマ・ガリセプチカム、及びサルモネラ・チヒムリウムに対する効果. 愛知農総試研報 20, 471-475 (1988)
- 4) 番場久雄ら：病原微生物汚染鶏舎の消毒法 (第3報) 汚染微生物に対する消毒効果. 愛知農総試研報 22, 415-419 (1990)
- 5) 千葉靖春・長内治夫・菅原好秋：ウインドウレス鶏舎の飼養環境実態と育成率に影響する環境要因及びその改善. 鶏病研報 23, 158-162 (1987)
- 6) 古田賢治：鶏の管理よりみた環境要因としてのアンモニア. 鶏病研報 13, 57-64 (1977)
- 7) 古田賢治：養鶏施設における消毒に関する諸問題. 家禽会誌 30, 325-335 (1993)
- 8) 合田光昭：採卵鶏におけるコクシジウム症の実態と予防. 鶏友 678, 32-36 (1994)
- 9) 細谷 実：養鶏関係施設のハイテク技術. 平成5年度中央畜産技術研修会; 養鶏 資料 57-78 (1993)
- 10) 橋本 史ら：ウインドウレス鶏舎 (プロイラー) に発生したニューカッスル病の防疫対策. 昭和58年度家畜保健衛生業績集録 (福岡県) 24-26 (1983)
- 11) 今西禎雄・古田賢治：霧状に散布した消毒液の効果に影響する要因の検討. 家禽会誌 28, 81-87 (1991)
- 12) 今西禎雄ら：慣行消毒法及びその改善による無窓鶏舎の消毒. 家禽会誌 20, 354-359 (1983)
- 13) 伊藤誠喜・高橋克征：“いわゆる”ウインドウレス鶏舎の飼養環境の実態調査の概要について. 鶏病研報 4, 129-131 (1968)
- 14) 岩谷 信：ウインドウレスのすべて. チクサン出版, 東京 (1991)
- 15) 鶏病研究会：養鶏施設における消毒の実施方法に関する指針. 鶏病研報 18, 80-85 (1982)
- 16) 鶏病研究会：総合ワクチネーションプログラム. 鶏病研報 29, 193-199 (1994)
- 17) 岸 善明ら：ホルマリンジェット散布によるウインドウレス鶏舎の消毒効果. 鶏病研報 25, 21-25 (1989)
- 18) 木谷 隆ら：消毒液の散布による消毒効果の検討. 家禽会誌 20, 187-191 (1983)
- 19) 小滝正勝：省力的な飼養管理器具の実用化. 鶏の問題別研究会資料; 農林水産省畜産試験場編, 26-31 (1992)
- 20) 小山順之・佐藤 弘・増田希志子：ウインドウレス鶏舎におけるニューカッスル病生ワクチン (B1株) 噴霧接種の検討. 昭和58年度家畜保健衛生業績発表集録 (福岡県) 68-72 (1983)
- 21) 牧野吉伸ら：ケージ鶏舎における動力噴霧器の水流による水洗効果並びに消毒液散布による消毒効果の検討. 家禽会誌 21, 87-100 (1984)
- 22) 牧野吉伸ら：鶏舎消毒法の再検討; 自然汚染鶏舎に対する水洗・消毒効果. 愛知農総試研報 16, 448-455 (1984)
- 23) 萬城守郎ら：ウインドウレス鶏舎における消毒方法の検討. 獣畜新報 799, 118-121 (1988)
- 24) 増田希志子ら：ウインドウレス鶏舎におけるニューカッスル病 (B1)・伝染性気管支炎 (マサチューセッツ) 混合生ウイルスワクチン噴霧種事故例について. 鶏病研報 20, 154-157 (1984)
- 25) 松下浩一：ウインドウレス鶏舎における高位生産

- のための管理技術. 鶏の問題別研究会資料; 農林水産省畜産試験場編 8-13 (1992)
- 26) 森田琢磨: ウインドウレス鶏舎を考える. 養鶏の友 6月号11-14, 7月号52-55, 8月号28-31 (1988)
- 27) 村田昌稔・真鍋政義: ケージ鶏舎の慣行的消毒法の効果に関する検討. 家禽会誌 21, 43-46 (1984)
- 28) 長嶋克典・丸山義人: 養鶏におけるオゾンの利用. 畜産の研究 47, 381-386 (1993)
- 29) 農林水産省岡崎種畜牧場: 先端的鶏舎施設の事例調査報告. (1989)
- 30) 小見 清・古田賢治・佐藤雄次郎: 動力噴霧機の水流による水洗の効果に関する検討. 家禽会誌 20, 145-148 (1983)
- 31) 小根口徹・渡辺 亨: ウインドレス鶏舎における空舎期間の消毒効果について. 平成3年度岩手県家畜衛生年報 67-70 (1991)
- 32) 小野 実・尾内宗次: 鶏伝染性喉頭気管炎の発生病. 鶏病研報 16, 175-180 (1980)
- 33) 太田正義: ウインドウレス採卵鶏舎の望ましい構造. 養鶏の友 6月号 25-30, 7月号26-29, 8月号 47-54 (1990)
- 34) 太田正義: ウインドウレス採卵鶏舎における換気上の問題点. 畜産の研究 47, 35-38, 60-64 (1993)
- 35) 龍王浩明・野田正弘・橋本 史: ウインドウレス育成鶏舎における飼養環境改善による事故防止対策. 平成2年度家畜保健衛生業績発表集録(福岡県) 38-42 (1990)
- 36) 坂井田節ら: 長期間噴霧消毒の実施が鶏舎内衛生環境に及ぼす影響について. 家禽会誌 17, 64-69 (1983)
- 37) 佐々木雄治ら: 新築ウインドウレス鶏舎の入雛前における消毒と効果. 第28回福島県家畜保健衛生業績発表集録 63-67 (1987)
- 38) 柴田裕司: ウインドレス鶏舎での産卵低下要因. 養鶏の友 11月号49-54 (1987)
- 39) 白川ひとみら: 採卵鶏における高い死亡率を伴う伝染性ファブリキウス嚢病の発生と分離ウイルスの病原性. 鶏病研報 28, 78-83 (1992)
- 40) 白川ひとみら: ヒナに発生した眼球炎を主徴とする緑膿菌感染症. 鶏病研報 28, 31-36 (1992)
- 41) 菅原彰子: ウインドウレス鶏舎の煙霧消毒の試行. 第36回宮城県家畜保健衛生業績発表集録 59-61 (1991)
- 42) 杉野 繁・神田雅弘・大江龍一: 無窓鶏舎における幼すう時のND・IB混合ワクチン接種法. 福岡農総試研報 C-7, 51-56 (1988)
- 43) 田川博稔・松本良一: 伝染性ファブリキウス嚢病に伴うカビ性肺炎の集団発生病. 鶏病研報 15, 67-70 (1979)
- 44) 高山公一ら: 鶏伝染性気管支炎生ワクチン接種鶏から伝播したウイルスによると思われる産卵低下を伴う呼吸器病について. 日獣会誌 35, 28-32 (1982)
- 45) 谷口佐富・福浦弘幸・横山 勇: 畜舎の発泡洗浄・消毒システムの基礎試験. 畜産の研究 46, 298-300 (1992)
- 46) 谷口佐富・福浦弘幸・横山 勇: 畜舎の発泡洗浄・消毒システムの野外試験. 畜産の研究 46, 407-409 (1992)
- 47) 谷口佐富ら: 畜産現場の衛生と新しい消毒技術「発泡消毒法」(座談会). 畜産の研究 47, 1105-1112 (1993)
- 48) 上野呈一: ウインドウレス鶏舎の指導指針<卵用鶏>. 鶏友 355, 71-79; 356, 49-56; 358, 67-75 (1982)
- 49) 上野呈一ら: 高床式平飼いウインドウレス鶏舎における管理環境調査. 福岡県研究報告 21, 9-22 (1980)
- 50) 葉田 純: わが国における鶏舎及び鶏舎施設の最近の動向. 鶏病研報 26, 20-25 (1990)
- 51) 柳 順治: 相模原市内ウインドウレス鶏舎でのILT発症例. 養鶏の友 5月号56-65 (1983)
- 52) 柳田美俊・伊藤 隆: 鶏の壊死性腸炎発生病. 鶏病研報 19, 33-35 (1983)
- 53) 横関正直: 養鶏と消毒. 鶏友社(名古屋) (1981)
- 54) 横関正直ら: 消毒液を噴霧するノズルの性能が消毒及び浮遊塵埃の除去効果に及ぼす影響. 鶏病研報 18, 55-57 (1982)
- 55) 吉村昌吾: 養鶏施設の環境衛生と鶏病. 畜産の研究 34, 233-236, 302-306 (1980)
- 56) 吉村昌吾: 採卵鶏の予防衛生の実際. 畜産の研究 41, 509-512, 623-627 (1987)
- 57) 吉村昌吾: これからの大規模養鶏の予防衛生対策上の問題点. 畜産の研究 44, 1150-1154, 1227-1283 (1990)