

ウインドウレス採卵鶏鶏舎の衛生対策

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者名	鶏病研究会
発行元	鶏病研究会
巻/号	32巻1号
掲載ページ	p. 1-7
発行年月	1996年5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



ウインドウレス採卵鶏鶏舎の衛生対策

Hygienic Control of Windowless Layer Houses

鶏病研究会

〒103 東京都墨田区両国 2-21-5 ダイカンプラザ 402

The Japanese Society on Poultry Diseases

402 Daikan-Plaza, 2-21-5 Ryogoku, Sumida-ku, Tokyo 130

キーワード：ウインドウレス鶏舎，採卵鶏，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，特に採卵鶏群の飼育では，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^{1,4)}。この背景としては，環境対策（公害問題），省力化（人手不足），経営効率化による収益の増大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や世界貿易機構（WTO）によって貿易の自由化が急速に進行しつつあり，国際競争力をつける必要が生じている。そのためにより一層のコスト低減が求められ，飼養羽数増大のためにウインドウレス鶏舎が普及してきている。衛生面からは，種々のワクチンの開発により疾病対策が行いやすくなり，消毒にとって代わられると考えられたことがウインドウレス鶏舎普及の一因となった。最近になってサルモネラ（腸炎菌）による鶏卵の汚染などが問題となり，改めて消毒などの衛生対策が求められるようになった。しかし，ウインドウレス鶏舎はその設備の特殊性・規模・耐用年数・電子機器への影響などから，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的に行われているのが実状である。

本解説は現時点で採卵養鶏場におけるウインドウレス鶏舎の持つ衛生上の問題点および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・発表会の資料も多く採用した。

I. ウインドウレス鶏舎

1. 構造と設備

ウインドウレス（無窓）鶏舎は外光を遮断して光線管理を行い，産卵効率を上げるために開発された。その後，強制的換気システムが導入され，現在の「環境制御型無窓鶏舎」がつくられた。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のがウインドウレス鶏舎の目的である。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^{27,30,42,44)}（表1，図1，写真1）。現在採卵養鶏場では，ほとんどがケージ飼いの多段式ケージを用いて単位面積当たりの飼育羽数を増大しているため，換気の点で開放鶏舎には限界があり，強制換気式のウインドウレス鶏舎を用いる必要がある。

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¹⁾の調査によれば，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2,000-2,500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おり，その規模としては一棟当たり2万羽から5万羽程度が主流となりつつある。また，省力化の一環として環境制御装置あるいは自動給餌器などハイテク機械が必要とされ，水洗を前提としない構造の鶏舎も存在する。飲水方式としては

1996年2月11日受付

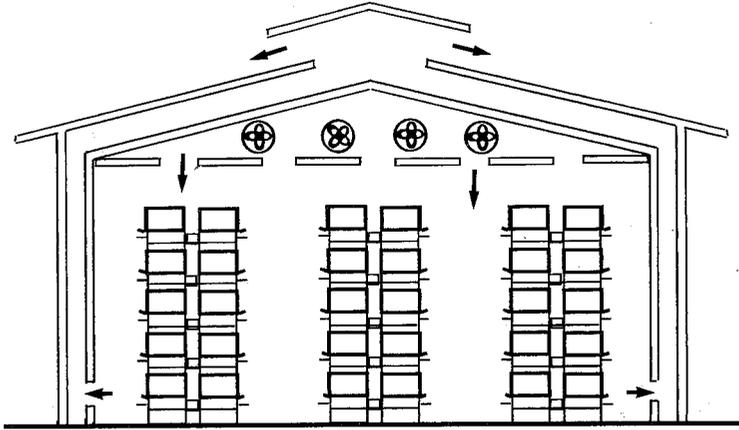
この解説は鶏病研究会専門委員会にて検討されたものである。

担当委員：志村亀夫，佐野博彦，上田久，番場久雄，内田幸治

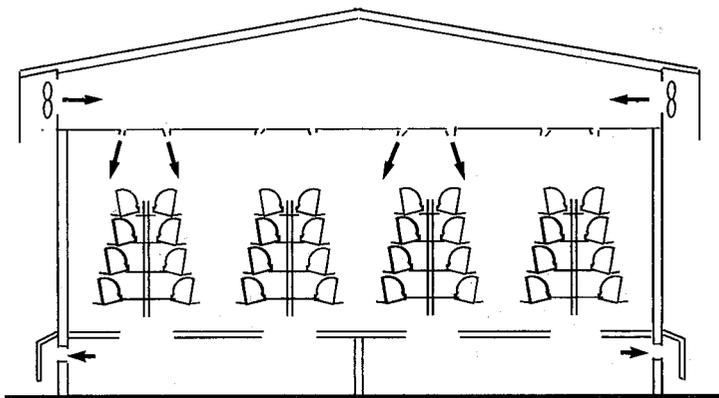
鶏病研報 32 巻 1 号 1~7 (1996)

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



低床式、垂直多段、陽圧式鶏舎



高床式、糞壇 (Aライン)、側方入気式成鶏舎

図 1. ウインドウレス鶏舎の例 (文献 27 を参考に再描画)



写真 1. ウインドウレス採卵鶏舎 (側方入気型)

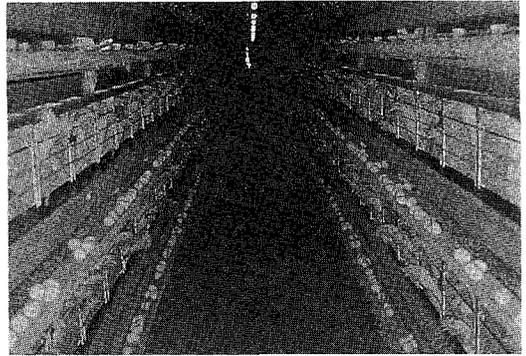


写真 2. 直立多段ケージ

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	
単位面積当たりの飼養羽数の増大	
施設の集約化が可能	管理が複雑・高度化
システム化・ハイテク化が容易	停電対策が必要
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
計画的な入雛が可能	
飼養効率の上昇	
生産コストの低下	設備費・建築費がやや高い
	電気代がかかる

ニップルドリンカーが主流となっている。

2. 利点と問題点

1) 飼育管理・経営

ウインドウレス鶏舎の利点に関して細谷⁹⁾は表 2 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。排気を制御できることは、公害・環境対策に有利である。

しかしいっぽう、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する。また多羽数飼育で省力化した場合、鶏の観察が煩雑になるばかりでなく、管理技術が高度で複雑になる、新たに騒音公害が発生するなどの問題点も残っている。

2) 衛生管理

衛生面から見たウインドウレス鶏舎の利点・問題点は、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、開放鶏舎に比べて有利である。陽圧型のウインドウレス鶏舎ではロイコチトゾーン症のようにほとんど考慮しなくてもよくなった疾病もある。ウインドウレス鶏舎の疾病対策としては、病原体の侵入を防ぐことを主体に考えるべきである。

しかし、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疾病の早期発見が難しいことから被害が大きくなる。また、インライン化で他の鶏舎との隔離が困難な場合は農場全体に疾病が拡がってしまう。さらに、ハイテク化された大型鶏舎の構造は、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ため、

表 3. 大規模ウインド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
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) (システム化・ハイテク化がやり易い)		伝染病が急速に広まる	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

充分な消毒を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されている。しかしこれらの問題が解決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⁶⁾。

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鶏の健康上最も重要なものとなっている。熱射病は本来ウインドウレス鶏舎では起こるはずがない疾病とされているが、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場合も多いためその発生がしばしば見られる。対策として、クーリングパッドや細霧装置の設置⁴⁾、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²³⁾、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¹⁸⁾などが考案されている。送風による熱の放散では、風圧による鶏の体温の低下も熱射病に有効であるが、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あまり期待できず、この点ではAライン方式の方が有利と考えられる。

II. 感染症対策

1. 衛生管理の基本

ウインドウレス鶏舎の最も重要な基本は、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であり、それにより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, 12, 13, 24, 31, 32, 42, 43)}がある。

大規模な養鶏場での予防衛生の原則として吉村⁶⁾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を排除する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の侵入を防ぐ、④急性伝染病、常在病の病原体の鶏舎間における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、環境要因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⁴²⁾は、養鶏場の事務所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⁴⁹⁻⁵¹⁾を参考にしていきたい。

2. 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、採卵鶏における過去約20年間に報告されたものを表4に発生年順に示した。この表から、年代が進むにつれて1棟当たりの飼養羽数の増加(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、あるいはワクチン(とくに伝染性喉頭気管炎、マイコプラズマ症ワクチン)の効果とも考えられる。また、開放鶏舎と混在している農場では、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

表 4. 採卵鶏ウインドウレス鶏舎での疾病発生事例

年	疾病名	飼育形態・規模	感染源	原因・対策など	文献番号
1973	ILT	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	(45)
1976	ILT	10,000 羽/棟	?	3 日齢でワクチンで対応	(45)
1976	ILT	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	(45)
1977	カビ性肺炎 IBD	44,000 羽/4 棟	?	高温多湿 IBD が先行	投薬, 消毒 (38)
1978	ILT	31,000 羽/棟 開放鶏舎もあり	?	? オールアウト 開放鶏舎へ波及	(29)
1978	ILT	9,000 羽/棟	?	ウインドウレス へ移動後発生	対策せず (29)
1981	壊死性腸炎	6,000 羽/棟	?	平飼い, 育成	抗生物質投与 (46)
1985	産卵低下	26,000 羽/棟	?	IB, 高温, 環境ストレス	(33)
1988	緑膿菌感染症	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 (35)
1988	コクシジウム	30,000 羽/棟	?	日射病, プ菌症, 壊死性 腸炎, 熱射病との合併	(32)
1990	IBD	132,000 羽/4 棟	?	高病原性, 鶏舎間で伝播	(34)
1991	コクシジウム 壊死性腸炎	50,000 羽/棟 垂直 6 段・ケージ	?	集糞ベルトを介して	(8)

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炎

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^{8,32)}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り、そこから容易に病原体が伝播するため、糞を十分に落とし、糞の付着した部分が天井部分にこないように糞ベルトの運転には注意を払う必要がある。

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、3ないし6週間後には消毒前の細菌数に戻るとされており¹¹⁾、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⁴⁾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^{2~4,10,11,17,20,21,25,28,47)}、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)する以外は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、水洗による物理的な病原体や汚染物の除去には限界がある。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限界があり、従来の消毒方法をそのまま応用することは難しい。

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¹⁶⁾、煙霧法³⁶⁾および発泡法^{39~41)}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²⁶⁾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

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 30 ml/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 冬期臭気の残留 (ウインドウレス 鶏舎でのみ使用可)	(16)
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 0.1 ppm 以下 飲水中 0.45 ppm	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	(26)
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	(36)
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 消毒液代が高い 微細な部分での効果が やや弱い	(39-41)

く、長期間飼育では消毒効果がなくなる。ホルマリンジェット法および煙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⁴⁸⁾。

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¹⁴⁾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。

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を組み合わせ養鶏現場での省力化を考慮したプログラムが鶏病研究会から報告されている¹⁵⁾。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、ウインドウレス鶏舎では失宜による事故²²⁾が起ることがあるので、実施に際しては、幼雛や老齢の鶏では注意が必要である^{19,37)}。

5. その他

採卵鶏大規模ウインドウレス鶏舎では、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

制換羽をどのように考えるか、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。

III. 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。しかし、その急激な変化に対して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、衛生対策の確立は急務といえるが、従来開放鶏舎で実施しててきた水洗・消毒方法が十分に応用できない鶏舎システムであることが大きな問題ともいえる。経済効率は追求されなければならないが、衛生対策に関して鶏舎構造、設備、飼育方法などの点で、今以上に特別の配慮が必要となっている。

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：鶏の飼育環境条件と鶏病の発生—採卵鶏のコクシジウム症及び壊死性腸炎合併症例を中心として—。鶏病研報 30, 増刊号, 1-6 (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) 今西慎雄, 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)
- 11) 今西慎雄ら：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)
- 12) 伊藤誠喜・高橋克征：“いわゆる”ウインド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)
- 13) 岩谷 信：ウインドウレスのすべて。チクサン出版, 東京 (1991)
- 14) 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)
- 15) 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, 139-199 (1994)
- 16) 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)
- 17) 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)
- 18) 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)
- 19) 小山順之・佐藤 弘・増田希志子：ウインド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)
- 20) 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)
- 21) 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)
- 22) 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接種事故例について。鶏病研報 20, 154-157 (1984)
- 23) 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)
- 24) 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)
- 25) 村田昌稔, 真鍋政義：ケージ鶏舎の慣行的消毒報の効果に関する検討。家禽会誌 21, 43-46 (1984)
- 26) 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)
- 27) 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)
- 28) 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)
- 29) 小野 実, 尾内宗次：鶏伝染性喉頭気管炎の発生例。鶏病研報 16, 175-180 (1980)
- 30) 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)
- 31) 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)
- 32) 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)
- 33) 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)
- 34) 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)
- 35) 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)
- 36) 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)
- 37) 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)
- 38) 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例。鶏病研報 15, 67-70 (1979)
- 39) 谷口佐富・福浦弘幸・横山 勇：舎舎の発泡洗浄・消毒システムの基礎試験。畜産の研究 46, 298-300 (1992)
- 40) 谷口佐富・福浦弘幸・横山 勇：舎舎の発泡洗浄・消毒システムの野外試験。畜産の研究 46, 407-409 (1992)
- 41) 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)
- 42) 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)
- 43) 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)
- 44) 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)
- 45) 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)
- 46) 柳田美俊, 伊藤 隆：鶏の壊死性腸炎発生例。鶏病研報 19, 33-35 (1983)
- 47) 横関正直：養鶏と消毒。鶏友社（名古屋）(1981)
- 48) 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)
- 49) 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)
- 50) 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)
- 51) 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)