

米国農務省による2022年2～9月HPAI疫学調査

論文紹介

Investigation of risk factors for introduction of highly pathogenic avian influenza H5N1 virus onto table egg farms in the United States, 2022: a case-control study
Green, A. L. et al. Front. Vet. Sci. 10: 1229008, 2023.

化学的



発生予防

- ①トラック等の洗車レベルが高い(常設の洗車場)、②鶏舎ごとの専門の担当者の配置、③入場ゲートの設置、④鶏舎に入る際の更衣の義務付け

物理的

米国の商業ブロイラー群におけるカンピロバクターに関する縦断的研究：有病率と遺伝的多様性

Avian Diseases 67: 1–9, 2023

論文紹介

A longitudinal study on *Campylobacter* in conventionally reared commercial broiler flocks in the United States: prevalence and genetic diversity. Sahin *et al.* Iowa state Univ.

- 15農場の計53鶏舎で、6週齢のブロイラーの盲腸内容あるいは長靴に付けたガーゼから菌分離を6–8回繰り返し実施
- 群内の多様性は限定的であり、*C. jejuni*のいくつかの**同じ遺伝子型**は**同一農場内**で複数回の生産サイクルに渡って**存続**していることが示唆された
- 結論として、カンピロバクターの有病率は全体的に高かったものの、検査したブロイラー群や農場間で**有病率に顕著な差**があることが示された
- 同じ遺伝子型が長期間存在することから、農場内の**共通の汚染源**
- カンピロバクター制御プログラムのために有効な農場**バイオセキュリティ手法**の重要性を強調

論文ではここまで



- **鶏舎間での伝播**が継続している
- **消毒(化学的)に加え** • **鶏舎ごとの衣類・長靴交換(物理的)**

ブロイラー群における各種腸管ウイルスの発生に及ぼすバイオセキュリティの影響

Avian Pathology 2024

<https://doi.org/10.1080/03079457.2024.2377337>

論文紹介

Influence of biosecurity on the occurrence of various enteric viruses in broiler flocks. Graf *et al.* Austria

- ブロイラーには、鶏アデノウイルス (FAdV)、鶏パルボウイルス (ChPV)、鶏アストロウイルス (CAstV)、トリレオウイルス (ARV)、トリロタウイルス (AvRV) などの腸管ウイルスが常在し、群間で水平感染を起こす
- これらはエンベロープを持たず、消毒薬に抵抗性を示す
- 特にFAdV、CAstV、ARVの存在により、体重増加不良や死亡率の増加を特徴とする重大な経済的影響を及ぼす
- **消毒(化学的)** (アルデヒドと逆性石鹼の混合または過酸化化合物) では、調査対象群におけるウイルス検出数に有意な影響を与えなかった
- **鶏舎専用の衣服(物理的)** や踏込み消毒槽を使用することで、調査対象群における腸管ウイルスの有病率は低下した

5. 長靴交換は効果的: **物理的障壁**

- 踏込消毒槽では、病原体の不活化には**3分間以上**の長靴の浸漬が必要で、**浸け置き消毒済みの長靴**に交換した方が、衛生的である。実際に、子牛の牛舎において、**長靴交換と踏み込み消毒槽の正しい使い方**の実践で良い成績となった例がある。



2017.9まで



2017.10から



2019.5



2019.12

- 1農場でのバイオセキュリティ強化の歴史**

踏み込み消毒

長靴交換

脱ぐ台と赤線

使用後の浸け置き

農場に何度も通い、だんだんと改善された！

消毒薬の種類と対象となる微生物への有効性

(農林水産省消費・安全局長通知の参考資料を一部改編)



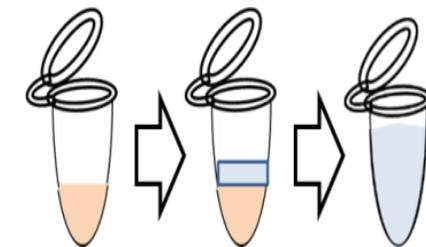
消毒薬の種類	アルコール類	アルデヒド	ピグアナイド	酸化剤			酸		アルカリ		フェノール系		逆性石けん	両性石けん	逆性石けんとアルカリ混合**	
	エタノール、イソプロパノール	ホルムアルデヒド、ホルムアルデヒド、ホルムアルデヒド	グルコン酸、クロロヘキシジン等	次亜塩素酸Na、さらし粉	ヨウ素複合体(ヨードホルム)	複合塩素・ジクロロイソシアヌル酸	過酢酸	塩酸	クエン酸	水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム	消石灰、石灰乳	フェノール、クレゾール液	オルソ剤	4級アンモニウム塩	両性石けん	4級アンモニウム塩、Ca(OH) ₂ 等
病原体の分類																
弱																
マイコプラズマ	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	○	○	○	○
グラム陽性菌	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
グラム陰性菌	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
シュドモナス(緑膿菌等)	◎	◎	△	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	△	○	○	○
リケッチア	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○
ウイルス(エンベロープ有)	○	◎	△	○	○	○	○	△	○	○	△	△	△	○	○	◎
クラミジア	△	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△	△	×	○	○	○
ウイルス(エンベロープ無)	×	○	×	○	△	○	○	○	△	△	×	×	×	×	×	◎
真菌	△	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△	○	○
ウイルス(エンベロープ無:口蹄疫)	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	◎
ウイルス(エンベロープ無:サーコ、パルボ等)	×	△	×	○	△	○	○	×	△	△	○	○	×	○	○	◎
抗酸菌(結核菌*)	○	○	×	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○
芽胞菌(芽胞)	×	△	×	△	△	○	△	○	×	○	×	×	×	×	×	○
コクシジウム	×	△	×	×	×	×	×	○	×	△	○+	○	×	×	×	○
BSEプリオン	×	×	×	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
強																

◎:有効・有用とされる ○:有効とされる △:長時間・高濃度での作用が必要又は病原体の種類によっては無効とする報告がある ×:無効・有用でない -:情報なし・保留。*:抗酸菌のうち、消毒薬耐性の強いヨーネ菌については、無効又は濃度を高くする必要がある場合がある。+:石灰乳は、施設の壁等に吹きつけ・塗布することで凝固させ、物理的封じ込めが期待できる。

注:◎、○、△、×は、便宜的に設定。消毒薬の目的、病原体の被害の程度も考慮されており、消毒薬の間、病原体の間での効果を比較できるものではない。本表では、ウイルスの消毒効果に慎重な立場をとっている。芽胞菌(芽胞)・BSEプリオンへの効果は必ずしも滅菌を意味しないことに留意。

** :逆性石けんと水酸化カルシウム混合での評価結果を表の右端に追加。口蹄疫ウイルスは扱っていないが、牛エンテロウイルスは不活化された◎。混合により、病原体に対するスペクトルの広域化が認められた。

マイクロ水酸化カルシウム水溶液を用いた 鶏アデノウイルスおよびトリレオウイルスの消毒



大王千聖ら 鶏病研報56 巻1号, 9~12(2020)

表 1. 食品添加物規格水酸化カルシウム水溶液によるウイルス不活化試験 (液体中試験)

ウイルス	鶏アデノウイルス					トリレオウイルス				
	25℃		4℃			25℃		4℃		
感作温度	25℃		4℃			25℃		4℃		
有機物	なし	5% FBS ^{c)}	5% 鶏糞	なし	5% FBS	なし	5% FBS	5% 鶏糞	なし	5% FBS
感作 0 秒	9.15±0.17 ^{a)}	9.05±0.11	9.08±0.07	9.10±0.18	9.33±0.07	9.85±0.14	9.90±0.18	9.50±0.00	9.92±0.10	9.42±0.07
5 秒	3.25±0.12	3.33±0.14	4.50±0.31	3.33±0.14	4.25±0.25	4.25±0.44	4.31±0.45	6.00±0.38	5.06±0.40	5.92±0.36
30 秒	2.92±0.25	2.92±0.25	3.75±0.31	3.75±0.31	3.50±0.12	3.75±0.12	3.75±1.04	5.38±0.38	4.42±0.14	4.42±0.49
1 分	<2.50±0.00	2.58±0.07	3.08±0.27	3.00±0.24	2.75±0.12	3.50±0.12	3.67±0.07	4.88±0.34	4.06±0.24	3.75±0.41
5 分	<2.50±0.00	<2.50±0.00	2.92±0.07	<2.50±0.00	2.58±0.07	2.58±0.07	2.75±0.12	4.38±0.42	3.19±0.10	3.50±0.35
10 分	NT ^{b)}	NT	2.67±0.14	NT	2.58±0.07	2.58±0.07	2.92±0.25	4.13±0.34	2.83±0.18	3.58±0.18
30 分	NT	NT	NT	NT	NT	<2.50±0.00	<2.50±0.00	3.38±0.07	<2.50±0.00	2.92±0.14
60 分	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	3.40±0.39	NT	2.58±0.07

a) ウイルス力価 (\log_{10} TCID₅₀/mL) (3 回の試験の平均 ± 標準誤差), b) 未実施, c) 牛胎児血清

マイクロ水酸化カルシウム水溶液を用いた 鶏アデノウイルスの消毒

表 2 食品添加物規格水酸化カルシウム水溶液による鶏アデノウイルス不活化試験
(キャリア塗布試験)

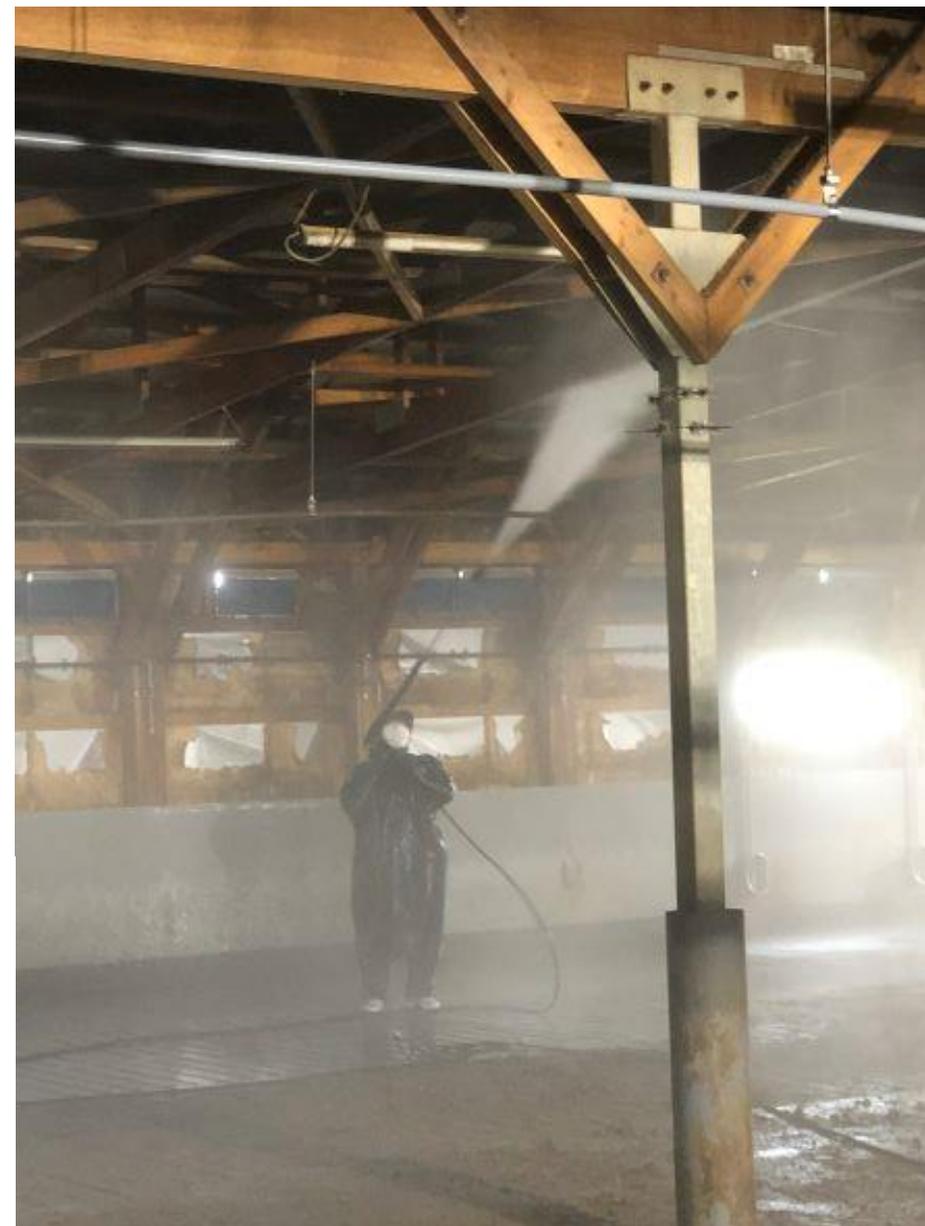
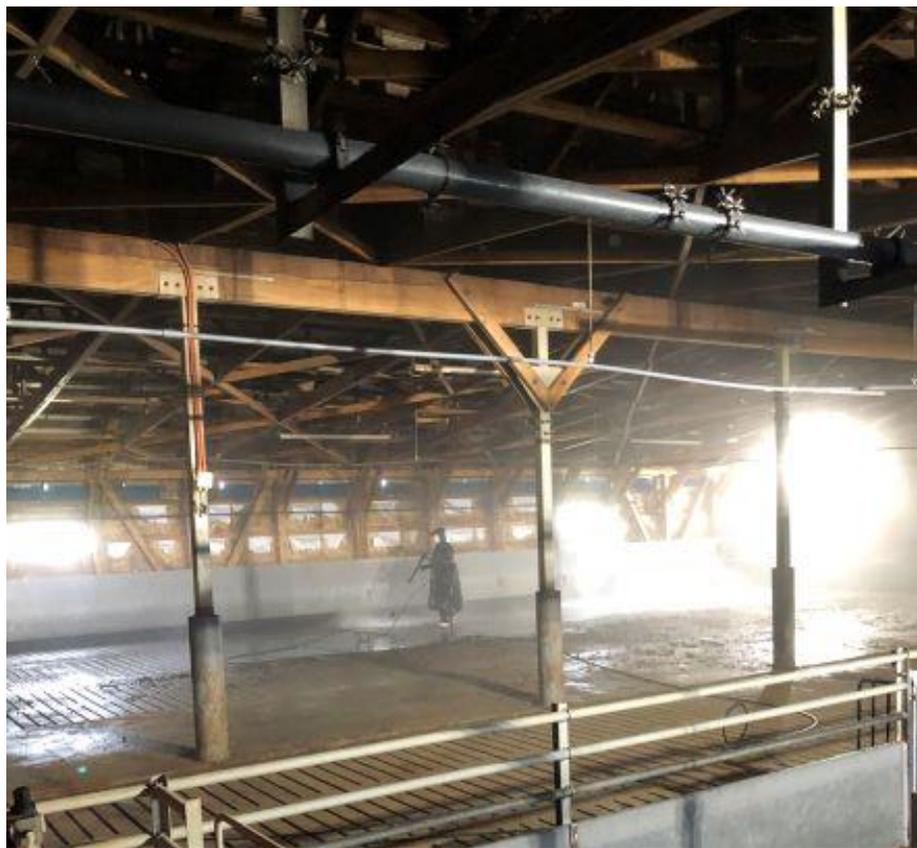
キャリア	プラスチック		スチール		ゴム	
	25℃	4℃	25℃	4℃	25℃	4℃
処理前	8.68±0.12 ^{a)}	9.33±0.10	8.68±0.12	9.33±0.10	8.68±0.12	9.25±0.13
感作0秒	7.98±0.12	9.31±0.10	7.56±0.09	8.56±0.10	8.23±0.09	8.77±0.13
5分	4.27±0.36	NT ^{b)}	2.98±0.07	NT	5.90±0.54	NT
10分	4.06±0.48	4.65±0.80	2.98±0.07	3.65±0.65	4.90±0.31	5.48±0.92
30分	3.56±0.33	5.09±0.79	2.98±0.07	3.84±0.81	<3.90±0.00	4.90±0.65
60分	<2.90±0.00	3.65±0.10	<2.90±0.00	<2.90±0.00	<3.90±0.00	<3.90±0.00

a) ウイルス力価 (log₁₀TCID₅₀/mL) (3回の試験の平均 ± 標準誤差), b) 未実施

- 室温: 5分以内に1万分の1以下
- 4℃: 10分以内に1万分の1以下

• **現場では、病原体は張り付いているので、消毒には時間がかかる**

豚房の消毒：逆性石鹼とマイクロ水酸化カルシウムの混合液



実例

- ブロイラー農場：食鳥処理場でカンピロバクターが陰転
- ブロイラー農場：食鳥処理場での筋胃糜爛(アデノウイルス)が減少
- 養豚場：レオウイルスが検出率が低下
- 肉牛農場：子牛の死亡率が低下

R5事業:A種鶏場 オールアウト、洗浄・消毒後のスワブ



プリンク	サンプル形態	サンプルラベル記載 内容等	採材日	鶏アデノ ウイルス	鶏レオ ウイルス	カンピロバクター		
						直接培養	増菌培養	同定
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト/2号舎/	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト/2号舎/1	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	□ 従来法 号舎/3	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト/2号舎/5	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト/2号舎/7	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト+水酸化	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト+水酸化	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	□ マイクロMIX法	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト+水酸化	2023/11/15	-	-	-	-	
鶏舎(入)	スワブ液	ロンテクト+水酸化	2023/11/15	-	-	-	-	

- アデノ・レオウイルス、カンピロバクター、いずれの消毒法でも、消毒直後は陰性

R5事業：A種鶏場 ひな導入後の長靴ガーゼ

リンク	サンプル形態	サンプルラベル記載 内容等	採材日	鶏アデノ ウイルス	鶏レオ ウイルス	カンピロバクター		
						直接培養	増菌培養	同定
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	混合消毒1-1	2023/12/16	+	-	-	-	
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	混合消毒1-2	2023/12/16	+	-	-	-	
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	マイクロMIX法	2023/12/16	+	-	-	-	
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	混合消毒1-4	2023/12/16	+	-	-	-	
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	混合消毒1-5	2023/12/16	+	-	-	-	
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	従来2-1	2023/12/16	+	-	-	+	<i>C. jejuni</i>
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	従来2-2	2023/12/16	+	-	-	+	<i>C. jejuni</i>
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	従来法	2023/12/16	+	-	-	+	<i>C. jejuni</i>
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	従来2-4	2023/12/16	+	-	-	+	<i>C. jejuni</i>
鳥舎(入)	長靴ガーゼ(ガ)	従来2-5	2023/12/16	+	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	混合消毒液3号舎-1	2024/3/3	-	+	-	-	
長靴	ガーゼ採取	混合消毒液3号舎-2	2024/3/3	-	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	混合消毒液3号舎-3	2024/3/3	-	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	混合消毒液3号舎-4	2024/3/3	-	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	混合消毒液3号舎-5	2024/3/3	-	+	-	-	
長靴	ガーゼ採取	従来4号舎-1	2024/3/3	+	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	従来4号舎-2	2024/3/3	-	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	従来4号舎-3	2024/3/3	+	+	-	-	
長靴	ガーゼ採取	従来4号舎-4	2024/3/3	-	-	-	-	
長靴	ガーゼ採取	従来4号舎-5	2024/3/3	-	-	-	-	

マイクロMIX法(オレンジ)と従来法(グリーン)で鶏舎消毒

ひな導入1か月後に鶏舎を5区画に区切り、長靴にガーゼを付けて歩き糞便を採取



- 従来法では、**カンピロバクター**が検出
- FAdVはすべての検体で陽性、レオウイルスは陰性
- 3月採取分については、カンピロバクターはすべて陰性、アデノウイルスはマイクロMIX法で陰性。

R5事業：A種鶏場 管理体制 聞き取り調査

- 鶏舎ごとに**担当者**を決めている
- やむを得ず他の鶏舎を管理する場合、上着を脱ぎ、その上に**防護服**を着用



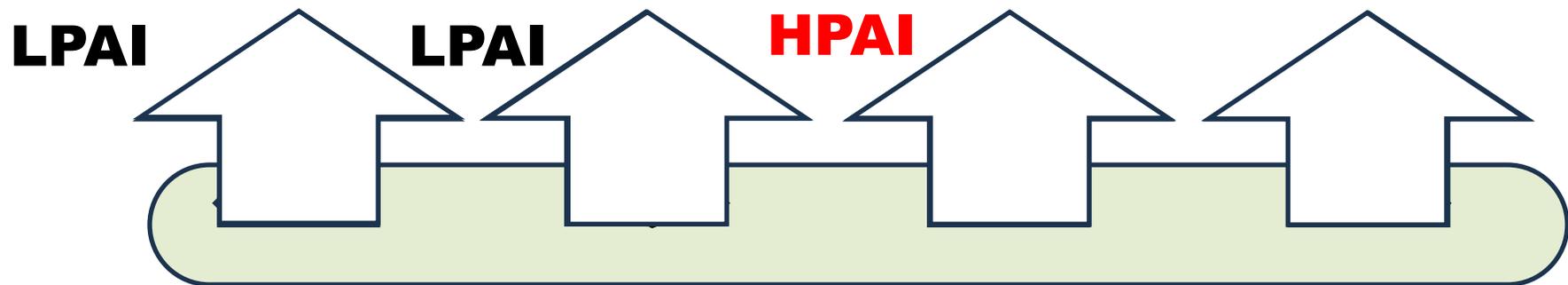
- マイクロMIX法での消毒(**化学的障壁**)
- 鶏舎ごとの専用の衣類の着用(**物理的障壁**)
- 内部バイオセキュリティ強化ができています

R5事業：Dブロイラー農場

プリンクン	サンプル形	サンプルラベル 記載内容等	採材	鶏アデ ノウ イルス	鶏レオ ウイル ス	カンピロバクター		
						直接培養	増菌培養	同定
鶏舎	ガーゼ	C13①、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C13②、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C13③、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C13④、クリア	記載	-	-	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C14①、クリア	記載	-	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C15①、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C15②、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C15③、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C15④、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C15⑤、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C14①、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C14②、クリア	記載	+	+	+	-	<i>C. jejuni</i>
鶏舎	ガーゼ	C14③、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C14④、クリア	記載	+	-	-	+	<i>C. jejuni</i>
鶏舎	ガーゼ	C14⑤、クリア	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C17①、ロンテ	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C17②、ロンテ	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C17③、ロンテ	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C17④、ロンテ	記載	+	+	-	-	
鶏舎	ガーゼ	C17⑤、ロンテ	記載	+	-	+	-	<i>C. jejuni</i>

- マイクロMIX法（オレンジ）と従来法（グリーン）で鶏舎消毒
- ひな導入1か月後に鶏舎を5区画に区切り、長靴にガーゼを付けて歩き
- カンピロバクターは従来法で2検体陽性、マイクロMIX法で1検体陽性
- アデノウイルスは2回目の検査ですべての検体で陽性
- レオウイルスも陽性

家畜伝染病対策：全頭殺処分の基礎



鶏舎単位の殺処分

農場単位の殺処分

全ての感染鶏・感受性鶏の排除による病原体の根絶



Dr. David E. Swayne
米国農務省

南東部家禽研究所 所長

- 口蹄疫、豚熱、アフリカ豚熱の場合も同様に、農場単位の殺処分
- 特定家畜伝染病防疫指針
- 感受性家畜が残っていれば、病原体は生残！
- カンピロなど、農場単位の殺処分が出来なければ、鶏舎単位と衣類交換

バイオセキュリティ強化と評価：汚染指標病原体

- カンピロバクター(Camp)：鶏に害はないが人で食中毒
- 鶏アデノウイルス(FAdV)：筋胃びらん、封入体肝炎、心膜水腫症候群
- トリレオウイルス(ARV)：発育不良、臍断裂

普遍的に存在 特にFAdVやARVは消毒薬抵抗性

- Camp、FAdVやARVを**汚染指標病原体**として用い、バイオセキュリティ強化(**マイクロMIX法と衣類交換**)の評価を実施 ⇒
- 養鶏場にとっては、衛生対策強化による**生産性の向上**と言う**インセンティブ**がある
- **農場HACCP認証**においても、付加価値の上昇よりも、①**問題が生じた場合の原因追及**、②**家畜伝染病の侵入防止効果**、③**家畜伝染病の侵入防止効果**、が利点の上位にある 生産性の向上(メリット)
 - 製品認証にもなったが、マークの貼付はそれほどでもない