

201234041A

厚生労働科学研究費補助金
食品の安全確保推進研究事業

と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化と
カンピロバクター等の制御に関する研究

平成24年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 山本 茂貴
国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部
平成25（2013）年3月

目 次

I. 総括研究報告書

- と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化とカンピロバクターの制御に関する研究 ----- 3
研究代表者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所

II. 分担・協力研究報告書

1. と畜検査における疾病診断の標準化に関する研究----- 9

研究分担者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者 宮手 浩、梶川典子、楠 哲也 神奈川県食肉衛生検査所
川久通隆 兵庫県食肉衛生検査センター
橋本勝弘 埼玉県食肉衛生検査センター
橋本夏美 さいたま市食肉衛生検査所
横溝力男 横浜市食肉衛生検査所
渡辺茂樹、畑野克巳 千葉県東総食肉衛生検査所
小林清美 宇都宮市食肉衛生検査所
品川邦汎 岩手大学

2. 農場におけるカンピロバクターの制御に関する研究----- 15

研究分担者 中馬猛久 鹿児島大学
研究協力者 川原俊介 MPアグロ株式会社

3. 食鳥処理場におけるカンピロバクターの制御に関する研究----- 27

研究分担者 森田幸雄 東京家政大学
研究協力者 北川詠子、塩野雅孝、藤田雅弘、松田錦弥、星野富男 群馬県食肉衛生検査所
石岡大成 群馬県衛生環境研究所
古茂田恵美子、重村泰毅 東京家政大学
鈴木智之 岐阜大学医学部附属病院生体支援センター
木村博一 国立感染症研究所

4. 流通段階におけるカンピロバクター汚染制御に関する研究----- 39

研究分担者 朝倉 宏 国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者 百瀬愛佳 国立医薬品食品衛生研究所

5. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究----- 53

研究分担者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者 横山智子 北海道早来食肉衛生検査所
梶田弘子 岩手県食肉衛生検査所
西村 肇 宮城県食肉衛生検査所
大畑克彦 静岡県西部食肉衛生検査所
坂江 博 兵庫県食肉衛生検査センター
水谷恵子 鳥取県食肉衛生検査所
下村高司 宮崎県都農食肉衛生検査所
仁平美咲 沖縄県中央食肉衛生検査所
品川邦汎 岩手大学

平成24年度厚生労働科学研究費補助金
食品の安全確保推進研究事業

総括研究報告書

と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

研究代表者 山本茂貴

平成24年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業

総括研究報告書

と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化とカンピロバクター等の制御に関する研究

研究代表者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨：

本研究は食肉の衛生を確保するための施策に貢献する研究であり、1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究、2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究、3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究の3つをおこなった。

1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

食肉衛生検査は、疾病排除を主体として、食中毒予防のための食肉の衛生管理などが含まれている。その中でも、疾病廃除のための診断技術を平準化することにより、全国で同一レベルの食肉検査を行うことが可能となることが期待される。平成24年度は主要な6疾病を選択し、全国の食肉衛生検査所にマニュアルの必要性についてアンケート調査を行った。また、食肉検査マニュアルがどうあるべきかについて検討した。マニュアルの改訂に取り組むべき疾病として、非定型抗酸菌症をあげ、その他の5疾病については牛白血病、豚赤痢、豚丹毒（関節炎型）、萎縮性鼻炎、ヨーネ病の順位づけを行った。その結果、牛白血病、豚丹毒、豚赤痢、萎縮性鼻炎、ヨーネ病の順に改訂が必要との結果となった。その他の疾病としては、高度の水腫、中皮腫などが複数のブロックから提案された。

2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究

これまでカンピロバクターの制御に関する研究では、食鳥処理場での対策を中心に行われてきた。平成24年度の研究では、農場から食卓に至るフードチェーンを通して、カンピロバクター食中毒の制御のための研究を行うため、(1)農場での衛生対策ポイントの検討として、農場での鶏群の汚染状況を調査した。その結果、今回の調査した農場でカンピロバクター・コリ1株のみ分離された。(2)食鳥処理場での衛生対策、これまでの脱羽工程、中抜き工程、冷却工程等の組み合わせに加え、食品安全委員会の食品健康影響評価研究で指摘された方法、すなわち、非汚染鶏から汚染鶏の順番で食鳥処理を行う方法による汚染状況の変化に関して検討した。汚染農場からの鶏群が先に処理された場合、非汚染農場からの鶏群は汚染を受けたが、チラー水により汚染が軽減された。(3)流通段階においては、冷凍等応用的処理によるカンピロバクターの低減効果に着目し、関連文献を収集すると共に、条件抽出を行い、実験的に検証した。その結果、冷凍により、汚染菌数の大幅な低減が見られた。

3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究

牛内臓肉衛生管理の中でも衛生管理に関する研究はほとんど行われていない。牛の腸管内には腸管出血性大腸菌を初めとする食中毒菌が存在している。それらの2次汚染を防ぐために牛内臓処理施設の衛生管理に関する研究を行うことを目的とした。平成24年度は内臓処理施設及び第1胃から第4胃、小腸、大腸について菌数を測定し、汚染状況を把握するとともに、汚染に影響する処理工程について検討した。その結果、内臓処理施設により菌数に 10^3 程度の差があった。

研究分担者

朝倉宏 国立医薬品食品衛生研究所
中馬猛久 鹿児島大学
森田幸雄 東京家政大学

優先順位をつけるために全国7ブロックの食肉衛生検査所にアンケート調査を行った。

全国食肉衛生検査所協議会では豚の非定型抗酸菌症を診断の標準化対象としていることから、優先順位の1位を豚の非定型抗酸菌とし、牛白血病、豚赤痢、豚丹毒（関節炎型）、萎縮性鼻炎、ヨーネ病について順位付けを行った。

A. 研究目的

本研究は食肉の衛生を確保するための施策に貢献する研究であり、1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究、2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究、3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究の3つをおこなった。

疾病診断の標準化に関する研究では、食肉検査マニュアルの改訂のために改訂の必要となる疾病の優先順位付けを行うこととした。

カンピロバクターの制御に関する研究では、農場、食鳥処理場および流通の各段階における制御方法について検討することを目的とした。

内臓処理の衛生管理に関する研究では内臓肉の細菌汚染状況を調査することにより、内臓処理施設の衛生管理のポイントを特定することを目的とした。

B. 研究方法

1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

食肉検査マニュアル改訂のために疾病の

2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究

これまでカンピロバクターの制御に関する研究では、食鳥処理場での対策を中心に行われてきた。今回の研究では、農場から食卓に至るフードチェーンを通して、カンピロバクター食中毒の制御のための研究を行うことが特色である。そのため、(1)農場での衛生対策ポイントの検討、農場へ鶏群が導入された時点ではカンピロバクターを保菌していないが、数週間たつと保菌する。その原因となるものは人、機材、飲水、餌、昆虫や小動物などが考えられている。これらの組み合わせも考えられるが、主たる原因について疫学および細菌学的方法により検討した。(2)食鳥処理場での衛生対策、これまでの脱羽工程、中抜き工程、冷却工程等の組み合わせに加え、食品安全委員会の食品健康影響評価研究で指摘された方法、すなわち、非汚染鶏から汚染鶏の順番で食鳥処理を行う方法による汚染状況の変化に

関して検討する。(3)流通段階においては、カナマイシン耐性・GFP発現プラスミドの導入により、NCTC11168株および81-176株にこれらの形質を付与した。鶏挽肉に実験的接種を行い、冷凍処理前後の生菌数の挙動を付与形質をマーカーとして培養法により時系列的に検討した。また、市販鶏挽肉(n=150)を用いて、冷凍1日・7日後のカンピロバクター陽性数を培養法により求め、当該菌の食品内制御効果を検討した。

3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究

全国8カ所の食肉衛生検査所の協力の下、内臓処理後の第1-4胃、小腸、大腸について生菌数、大腸菌群数を調査した。

C. 研究結果

1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

アンケート調査の結果、2位は牛白血病、以下、豚丹毒、豚赤痢、萎縮性鼻炎、ヨーネ病の順に改訂が必要との結果となった。

その他の疾病としては、高度の水腫、中皮腫などが複数のブロックから提案された。

2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究

1) 肉用鶏農場における汚染実態調査
調査した農場ではカンピロバクター・コリが1株のみ分離された。

2) 食鳥処理場における汚染実態調査

3) 流通段階における食鳥肉冷凍の効果
冷凍処理によるカンピロバクターの鶏肉内制御を検討した。添加回収試験を通じて、冷凍2日間の処理では食品1gあた

り約1対数個、2週間では約2対数個の菌数の低減がはかられることが示された。計50検体中12検体が本菌汚染陽性であった市販流通鶏挽肉では、7日間の冷凍処理により1検体を除く全ての検体が陰性となった。

3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究

小腸、大腸ともに生菌数は 10^3 から 10^6 の範囲であった。内臓処理施設により菌数に 10^3 程度の差があった。

D. 考察

1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

食肉衛生検査マニュアルはマニュアルというよりは教科書的にまとめられていることから、食肉衛生検査にはそのまま使いつらいところがある。改訂が必要と考えられた。

2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究

- 1) 今回の調査では非汚染農場を調査できたと考えられる。
- 2) 食鳥処理場で汚染鶏群を先に処理した後、非汚染鶏群を処理すると非汚染鶏群に汚染が拡大するが、それらの汚染はチラー水により低減されることから、順番は重要であるが、非汚染鶏群からの汚染除去のためチラーの塩素濃度を高く保つことが必要と考えられた。
- 3) 冷凍下における本菌の食品内挙動については、必ずしも培養法と一致しない事象も懸念された。

3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究

内臓肉の細菌汚染状況から処理施設により汚染菌数の高いところと低いところが

あることがわかった。今後は汚染の低いところでのやり方をより詳細に検討する必要がある。また、そのやり方を汚染菌数の高い処理場に適用することを検討する必要があると考えられた。

E. 結論

1. と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

食肉衛生検査マニュアルは現場での使用を視野に入れた改訂が必要である。

2. 食鳥肉のカンピロバクターの制御に関する研究

農場、食鳥処理場、流通の各段階で対策をとる必要があると考えられた。食鳥処理の順番と冷凍流通は効果が期待される。

3. 牛内臓肉の衛生管理に関する研究

汚染菌数の低い処理施設での手順をマニユ

アル化する必要がある。

F. 健康危機情報

該当無し

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Asakura H, Brueggemann H, Sheppard SK, Ekawa T, Meyer TF, Yamamoto S, Igimi S. (2012) Molecular evidence for the thriving of *Campylobacter jejuni* ST-4526 in Japan. PLoS One. 7(11): e48394.

H. 知的財産権取得状況

該当なし

平成24年度厚生労働科学研究費補助金
食品の安全確保推進研究事業

分担研究報告書

1. と畜検査における疾病診断の標準化に関する研究

研究分担者 山本茂貴

平成24年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業

分担研究報告書

と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

研究分担者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨：

と畜・食鳥検査における疾病診断の標準化に関する研究

食肉衛生検査は、疾病排除を主体として、食中毒予防のための食肉の衛生管理などが含まれている。その中でも、疾病廃除のための診断技術を平準化することにより、全国で同一レベルの食肉検査を行うことが可能となることが期待される。これまで、と畜・食鳥検査における疾病診断は食肉検査マニュアルを改訂することにより、診断に関する基本的事項については示している。しかしながら、全国のと畜検査員が同じ基準で疾病診断をする際の肉眼的診断の標準化についてどのような方法がよいかを検討する必要がある。

今年度は、疾病診断の標準化に役立つマニュアルのあるべき姿について検討した。また、標準化の必要があると考えられる疾病について優先順位付けを行った。豚の非定型抗酸菌症は全国食肉検査所協議会で平成24年度の検討課題となっていることから、優先的に検討することとした。残りの5疾病（牛白血病、豚赤痢、豚丹毒（関節炎型）、萎縮性鼻炎、ヨーネ病）についてはアンケート調査を行った。その結果、平成24年度は平準化を優先的に取り組むべき疾病として、非定型抗酸菌症、牛白血病、豚赤痢、豚丹毒（関節炎型）、萎縮性鼻炎、ヨーネ病の順位となった。その他の疾病としては、高度の水腫、中皮腫などが複数のブロックから提案された。

研究協力者

宮手 浩 神奈川県食肉衛生検査所
梶川典子 神奈川県食肉衛生検査所
楠 哲也 神奈川県食肉衛生検査所
川久通隆 兵庫県食肉衛生検査センター
橋本勝弘 埼玉県食肉衛生検査センター
橋本夏美 さいたま市食肉衛生検査所
横溝力男 横浜市食肉衛生検査所
渡辺茂樹 千葉県東総食肉衛生検査所
畑野克巳 千葉県東総食肉衛生検査所
小林清美 宇都宮市食肉衛生検査所
品川邦汎 岩手大学

A. 研究目的

本研究は、食肉検査マニュアルの改訂のために改訂の必要となる疾病の優先順位付けを行うことを目的とした。
また、マニュアルのあるべき姿についても検討する。

B. 研究方法

食肉検査マニュアル改訂のために疾病の優先順位をつけるために全国7ブロックの食肉衛生検査所にアンケート調査を行った。
全国食肉衛生検査所協議会では豚の非定

型抗酸菌症を診断の標準化対象としていることから、優先順位の1位を豚の非定型抗酸菌とし、牛白血病、豚赤痢、豚丹毒（関節炎型）、萎縮性鼻炎、ヨーネ病について順位付けを行った。

また、食肉検査マニュアルのあるべき姿について検討した。

C. 研究結果

アンケート調査の結果、2位は牛白血病、以下、豚丹毒、豚赤痢、ヨーネ病、萎縮性鼻炎の順に改訂が必要との結果となった。

その他の疾病としては、高度の水腫、中皮腫などが複数のブロックから提案された。

食肉検査マニュアルの問題点として、1. 必要と思われる写真やフロー図がない、2. 検査マニュアルだけで完結しない、3. 診断・類症鑑別に教科書的表記が混在している、4. 農場での所見と・とちく場で見られる所見が混在している、5. 甚急性と慢性の記載が混在している、6. 表現がと畜検査上一般的ではない、7. 繰り返し同じ内容が記載されているとの指摘があった。マニュアルに必要な項目として、1. 解説、2. 保留基準、3. 採材方法、4. 類症鑑別、4. 検査方法、5. 判定基準、6. 措置についてそれぞれの項目について要点を示し、1冊で完結させる必要がある。

D. 考 察

食肉衛生検査マニュアルはマニュアルというよりは教科書的にまとめられていることから、食肉衛生検査にはそのまま使いつらいところがある。改訂が必要と考えられた。

たとえば、と畜検査の作業をフロー図にまとめ、チェックシート形式にすることは、各自治体の疾病診断を平準化することに役立つものと考えられた。

E. 結 論

食肉衛生検査マニュアルは現場での使用を視野に入れた改訂が必要である。

F. 健康危機情報

該当無し

G. 研究発表

該当なし

H. 知的財産権取得状況

該当なし

ブロック名 北海道東北ブロック 回答数 15						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	6	5	2	1	1	15
豚赤痢	2	5	5	3		15
豚丹毒	6	2	5	1	1	15
萎縮性鼻炎	1	1	2	6	5	15
ヨーネ病	1	1	3	3	7	15

ブロック名 関東甲信越ブロック 回答数 23						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	11	9		3		23
豚赤痢	1	3	14	1	4	23
豚丹毒	10	9	4			23
萎縮性鼻炎	1	2	3	8	9	23
ヨーネ病		3	1	10	9	23

f

ブロック名 東海北陸ブロック 回答数 13						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	3	3	3	2	2	13
豚赤痢	1	3	5	3	1	13
豚丹毒	7	5	1			13
萎縮性鼻炎		1	5	5	2	13
ヨーネ病	1	2	1	2	7	13

ブロック名 近畿ブロック 回答数 12						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	10	2				12
豚赤痢		1	3	3	5	12
豚丹毒	1	2	7	1	1	12
萎縮性鼻炎			4	4	4	12
ヨーネ病		7	2	2	1	12

ブロック名 中国四国ブロック 回答数 12						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	7	3			2	12
豚赤痢	2	2	4	2	2	12
豚丹毒	2	3	6	1		12
萎縮性鼻炎			5	4	3	12
ヨーネ病	1	4	1	3	3	12

ブロック名 九州ブロック 回答数 14						
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	5	7	2			14
豚赤痢	4	4	3	2	1	14
豚丹毒	5	3	5		1	14
萎縮性鼻炎	1	1		5	7	14
ヨーネ病	2	2	2	5	3	14

全国		回答数				89
疾病名	2位	3位	4位	5位	6位	計
牛白血病	42	29	7	6	5	89
豚赤痢	10	18	34	14	13	89
豚丹毒	31	24	28	3	3	89
萎縮性鼻炎	3	5	19	32	30	89
ヨ一ネ病	5	19	10	25	30	89

平成24年度厚生労働科学研究費補助金
食品の安全確保推進研究事業

分担研究報告書

2. 農場におけるカンピロバクターの制御に関する研究

研究分担者 中馬猛久

平成24年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業

分担研究報告書

農場におけるカンピロバクターの制御に関する研究

研究分担者 中馬猛久 鹿児島大学

研究要旨：

農場におけるカンピロバクターの制御に関する研究

農場から出荷されるブロイラー鶏群のカンピロバクター汚染率は非常に高いことが知られている。カンピロバクター食中毒の発生低減のためには、ブロイラーのカンピロバクター汚染を低減することが一つの鍵であると考えられている。しかしながら、近年の鶏インフルエンザ対策などに関わって講じられた農場レベルにおける様々な衛生的対策はカンピロバクター汚染に対して功を奏していない。本研究は、肉用鶏農場でのカンピロバクターの制御に関する重要管理点を見つけることを目的とする。

農場から出荷されたブロイラーの盲腸からカンピロバクターを分離し、陰性農場を探し出し選別する。

カンピロバクター陰性農場の飼育環境、衛生状態を特徴付け、有効なカンピロバクター汚染防止策を検討する。

今回の調査でカンピロバクター非汚染鶏群が見つかることから、さらに汚染鶏群との違いについて詳細に検討していく必要があると考えられた。

また、40日齢の鶏群の堆積糞から分離されたことから、外部からカンピロバクターが持ち込まれた可能性が考えられたが、経路については今後さらに検討する必要がある。

研究協力者

川原 俊介 MPアグロ株式会社

農場レベルにおける様々な衛生的対策はカンピロバクター汚染に対して功を奏していない。

A. 研究目的

農場から出荷されるブロイラー鶏群のカンピロバクター汚染率は非常に高いことが知られている。カンピロバクター食中毒の発生低減のためには、ブロイラーのカンピロバクター汚染を低減することが一つの鍵であると考えられている。しかしながら、近年の鶏インフルエンザ対策などに関わって講じられた

本研究は、肉用鶏農場でのカンピロバクターの制御に関する重要管理点を見つけることを目的とする。

B. 研究方法

農場から出荷されたブロイラーの盲腸からカンピロバクターを分離し、陰性農場を探し出し選別する。

カンピロバクター陰性農場の飼育環

境、衛生状態を特徴付け、有効なカンピロバクター汚染防止策を検討する。

陰性鶏群が飼育された鶏舎を追跡調査することにより、汚染防止に関わる要因を検討する。

C. 研究結果

2012年1月～12月に食鳥処理場で処理された鶏群のうち48鶏群（1鶏群当たり16羽）の盲腸内容を調査した結果、カンピロバクター陰性鶏群が5鶏群（10.4%）見つかった。

また、農場での汚染経路解明のため、1農場において、飲水原水、鶏舎内飲水（入り口手前、中、奥）、新鮮盲腸便、堆積糞、鶏舎周囲の野鳥の糞、鶏舎周囲のネズミの糞、使用中の長靴（鶏舎内、鶏舎外）について拭き取り及び水、試料、糞便については図に示した方法で培養した。その結果、4回目に行った調査で2号鶏舎の堆積糞から *Campylobacter coli* が1株分離された。

D. 考察

今回の調査でカンピロバクター非汚染鶏

群が見つまっていることから、さらに汚染鶏群との違いについて詳細に検討していく必要があると考えられた。

また、40日齢の鶏群の堆積糞から分離されたことから、外部からカンピロバクターが持ち込まれた可能性が考えられたが、経路については今後さらに検討する必要がある。

E. 結論

非汚染鶏群が見つまっていることから、汚染鶏群との差を詳細に検討していく必要がある。また、外部からカンピロバクターが持ち込まれた可能性が示唆されたが、経路は不明であった。

F. 健康危機情報

該当無し

G. 研究発表

該当なし

H. 知的財産権取得状況

該当なし

水の培養法

増菌

0日目 水5ml+2倍濃厚プレストン5ml

↓ 42°C48H

2日目 CCDA寒天に1白金耳画線塗布

↓ 42°C48H

4日目 MH寒天で純培養

↓ 42°C48H

6日目以降 同定、菌株保存

直接培養

水100μlをCCDA寒天にコンラージ

↓ 42°C48H

MH寒天で純培養

↓ 42°C48H

同定、菌株保存

飼料の培養法

増菌

0日目 飼料10g+通常プレストン90ml

↓ 42°C48H

2日目 CCDA寒天に1白金耳画線塗布

↓ 42°C48H

4日目 MH寒天で純培養

↓ 42°C48H

6日目以降 同定、菌株保存

直接培養

左液100μlをCCDA寒天にコンラージ

↓ 42°C48H

MH寒天で純培養

↓ 42°C48H

同定、菌株保存

シードスワブの培養法

直接培養

0日目

スワブをCCDA寒天に塗布
(半面スワブ、残り半面白金耳で画線)
↓ 42°C48H

2日目

MH寒天で純培養

↓ 42°C48H

4日目

同定、菌株保存

カンピロバクター調査 1回目

	増菌	直接
飼料	—	—
斃死雛の遺残卵黄 1、2号舎(2日齢)	×	—
斃死雛の遺残卵黄 3、4号舎(0日齢)	×	—(大腸菌)
×:実施せず、—:陰性、()内は発育した菌		

カンピロバクター調査 2回目

1、2号舎 15日齢 3号舎 13日齢

	増菌	直接
飲用水原水	—	—
貯水槽1号舎	—	—
貯水槽2号舎	—	—
貯水槽3号舎	—	—
飲用水鶏舎内手前1号舎	—	—
飲用水鶏舎内手前2号舎	—	—
飲用水鶏舎内手前3号舎	—	—
飲用水鶏舎内中1号舎	—	—
飲用水鶏舎内中2号舎	—	—
飲用水鶏舎内中3号舎	—	—
使用中の長靴底面	×	—

	増菌	直接
飲用水鶏舎内奥1号舎	—	—
飲用水鶏舎内奥2号舎	—	—
飲用水鶏舎内奥3号舎	—	—
飼料	—	—
盲腸便1号舎	×	—
盲腸便2号舎	×	—
盲腸便3号舎	×	—(大腸菌)
堆積糞1号舎	×	—
堆積糞2号舎	×	—
堆積糞3号舎	×	—
野鳥の糞	×	—
ネズミの糞	×	—