

2005 年に発生した 高病原性鳥インフルエンザ の 感 染 経 路 に つ い て

2006 年 9 月 28 日

高病原性鳥インフルエンザ
感 染 経 路 究 明 チ ー ム

目 次

目 次	1
はじめに	2
高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム委員名簿	3
第 1 章 高病原性鳥インフルエンザ発生の概要	4
1 高病原性鳥インフルエンザについて	4
2 我が国における発生状況について	5
3 茨城県と埼玉県における今回の発生状況について	6
4 防疫対応	9
5 全国一斉サーベイランス	10
6 野鳥の鳥インフルエンザウイルス保有状況調査	11
7 監視体制の強化	11
8 弱毒タイプの発生を踏まえた防疫指針の変更の検討	11
第 2 章 発生地における疫学調査について	16
1 発生農場の疫学調査	16
2 疫学関連農場等の調査	39
3 野外感染の血清疫学	43
4 発生農場、疫学関連農場、疫学関連施設の関連性について	47
5 茨城県で発生した高病原性鳥インフルエンザ（H5N2）のケースコントロールスタディと疫学的考察	70
第 3 章 ウイルスの性状分析について	77
1 初発例からの分離ウイルスについて	77
2 続発事例からの分離ウイルスとその性状	82
3 分離ウイルスの遺伝学的由来に関する検討	82
4 分離ウイルスの抗原性に関する解析	85
5 考察	87
（参考 1）メキシコにおける鳥インフルエンザワクチン使用に関する調査	89
（参考 2）米国の専門家からの情報提供について	93
第 4 章 野鳥によるウイルス運搬の可能性について	95
1 アジア地域とアメリカ大陸の鳥の渡りルートについて	95
2 渡り鳥がウイルスを運搬した可能性について	97
3 国内の感染拡散に対する野鳥の関与について	97
4 結論	98
第 5 章 感染経路に関する総合的考察	99
1 発生の特徴	99
2 分離されたウイルスの特徴	100
3 海外から国内への侵入経路	101
4 農場間及び農場内伝播について	102
5 総括	103
巻末参考資料	106

はじめに

平成 16 年の山口県、大分県、京都府の発生に引き続き、平成 17 年 6 月下旬から 12 月下旬までに、茨城県及び埼玉県下において、41 例（うち茨城県 40 例、埼玉県 1 例）の高病原性鳥インフルエンザの感染が確認された。

平成 16 年に分離された本病ウイルスは、鶏に感染した場合、急性経過で死亡させる病原性の極めて強い H5N1 亜型の強毒タイプであったが、今回分離されたウイルスは、鶏に感染しても特段の臨床症状を示さない H5N2 亜型の弱毒タイプであった。そのため、症状だけで本病の感染を疑うことは極めて難しいことから、診断には血清抗体検査とウイルス分離が併用された。

鳥インフルエンザウイルスのうち、H5 亜型と H7 亜型については、鶏に感染した場合、弱毒タイプであっても感染が繰り返されるうちに強毒タイプに変異することがあるため、我が国では、これらの亜型による感染はすべて「高病原性鳥インフルエンザ」として扱うこととしている。今回の発生では、結果的に、採卵鶏を中心とした約 580 万羽の鶏が犠牲となった。

平成 17 年 6 月下旬の発生を受け、その感染経路を明らかにするため、専門家からなる「高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム」が編成された。その後、発生農場を始めとする現地の疫学調査や関係者からの聞き取り調査、分離されたウイルスの遺伝子解析による性状分析等が実施され、同年 10 月に中間報告書を取りまとめ公表したところである。その後、茨城県下で新たな感染が確認されたことから、引き続き疫学調査、現地調査等を進めるとともに、海外からの情報収集等にも努めてきた。

このような中、平成 18 年 4 月末に今回の発生にかかる一連の防疫措置が完了し、同年 7 月末には、我が国は再び国際的にも清浄国として復帰した。このため、これまでに得られた知見について総括的に検証することが可能となったことから、今般、報告書のとりまとめを行うこととした。

今回の調査では、感染源・感染経路を特定するための有力な情報や根拠を得ることはできなかったが、発生の特徴に関する分析や分離ウイルスの詳細な性状解析等ができたと考えており、本報告書が今後の本病の防疫に資することを期待する次第である。

最後に、報告書の作成に当たり、御尽力いただいた委員諸氏並びに発生時に防疫対応に当たられた関係者及び現地調査に御協力いただいた関係各位に感謝申し上げたい。

平成 18 年 9 月 28 日 高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム

座長 寺門 誠致（元農林漁業金融公庫技術参与）

高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム委員名簿

【委 員】

○伊 藤 壽 啓^{とし ひろ} 国立大学法人鳥取大学農学部獣医学科病態・予防獣医学学科目獣医公衆衛生学分野教授

大 内 義 尚 茨城県県西家畜保健衛生所防疫課長

金 井 裕^{ゆたか} 財団法人日本野鳥の会自然保護室主任研究員

西 藤 岳 彦 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所人獣感染症研究チーム主任研究員

志 村 亀 夫 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所動物疾病対策センター長

◎寺 門 誠 致^{のぶ ゆき} 元農林漁業金融公庫技術参与

照 山 芳 樹 茨城県県北家畜保健衛生所次長兼防疫課長

米 田 久美子 財団法人自然環境研究センター研究主幹

【オブザーバー】

西 口 明 子 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構
動物衛生研究所疫学研究チーム主任研究員

注：◎印は座長、○印は座長代理。五十音順。

第 1 章 高病原性鳥インフルエンザ発生の概要

1 高病原性鳥インフルエンザについて

1.1 高病原性鳥インフルエンザとは

高病原性鳥インフルエンザは、鶏を始めとする家きんに全身性の症状を引き起こす急性の伝染病である。その症状等は多様であるが、致死率が高く伝播力も極めて強いため、発生すると養鶏産業に重大な影響を与えることから、国際的にも家畜衛生に関する国際機関である国際獣疫事務局（OIE）により、通報すべき疾病に位置づけられている。

1.2 高病原性鳥インフルエンザの定義

我が国における高病原性鳥インフルエンザの定義は、

ア A 型インフルエンザウイルスのうち、OIE が作成した病原性の強さ等に関する診断基準（Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines）により、高病原性鳥インフルエンザウイルスと判定された A 型インフルエンザウイルス、

又は、

イ H5 若しくは H7 亜型の A 型インフルエンザウイルス（上記アを除く。）

の感染による鶏、アヒル、ウズラ又は七面鳥（以下「家きん」という。）の疾病とされている。高病原性鳥インフルエンザは、発生時に法律に基づく殺処分等の防疫措置を行う必要があるため、家畜伝染病予防法（昭和 26 年法律第 166 号）第 2 条により「家畜伝染病」に指定されている。

なお、高病原性鳥インフルエンザ以外の A 型インフルエンザの家きんの感染については、発生時には殺処分等の対象とせず、都道府県知事への発生の届出のみを要することとして、家畜伝染病予防法施行規則（昭和 26 年農林省令第 35 号）第 2 条により「届出伝染病」に指定されている。

1.3 症状（疫学的特徴）

本病の症状は多様であり、主要なものは、突然の死亡、呼吸器症状、顔面、肉冠若しくは脚部の浮腫、出血斑若しくはチアノーゼ、産卵率の低下若しくは産卵の停止、神経症状、下痢又は飼料若しくは飲水の摂取量の低下などである。また、鳥の種類又はウイルスの株により症状やウイルスの排出量は異なる。

1.4 感染経路、基本的な防疫対策及び治療法

本病は、一般に、感染した鳥類又は本病のウイルスに汚染された排泄物、飼料、粉塵、水、ハエ、野鳥、人、飼養管理に必要な器材若しくは車両との接触により感染する。本病は有効な治療法がない。

我が国では、家畜伝染病予防法（昭和 26 年 5 月 31 日法律第 166 号）に基づき、高病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針（平成 16 年 11 月 18 日大臣公表）に沿って、発生予防及びまん延防止につとめ、発生時には、感染した家きんの殺処分、本病を広げるおそれのある家きん及び物品等の移動制限等の防疫対策をとることとしている。

また、一部の国ではワクチンの接種による防疫対策が行われているが、ワクチン接種により発症は抑えられるものの感染自体は完全には防止できないこと、ワクチン接種により産生された抗体と野外ウイルスの感染により産生された抗体を区別するには、特別な検査

が必要であること等から、我が国では原則としてワクチンを使用せず、検査による感染家きんの摘発及びとう汰により防疫を進めることとしている。

2 我が国における発生状況について

2.1 2004年1月以前の発生状況

我が国においては、長期にわたって本病の清浄が保たれており、2004年の山口県、大分県及び京都府における発生は、1925年（大正14年）以来、79年ぶりの発生であった。1925年当時の記録をみると、奈良県、千葉県、東京府下で発生がみられたとされており、その際の分離株を後年分析した結果、H7N7亜型の強毒タイプのウイルスによる発生であったことが判明している。

2.2 2004年の発生状況

2004年の1～3月にかけて、山口県下の採卵鶏農場（3万5千羽飼養）、大分県下の愛玩用チャボ飼養者宅（チャボ13羽、アヒル1羽飼養）、京都府下の採卵鶏農場（22万5千羽飼養）及び肉用鶏飼養農場（1万5千羽飼養）の4例の発生があった。原因ウイルスはH5N1亜型の強毒タイプで、感染鶏は急性経過で次々と死亡する典型的な高病原性鳥インフルエンザで、臨床症状により本病の感染を疑うことは容易であった。しかしながら、3例目の京都の事例では、多数の鶏が死亡していたにもかかわらず発生報告がなされず、その一方で、感染鶏が兵庫県及び愛知県の食鳥処理場に出荷され、大きな問題となった。防疫対応として、家畜伝染病予防法及び「高病原性鳥インフルエンザ防疫マニュアル」（2003年9月17日付け衛生管理課長通知）に沿って、発生農場の飼養鶏全羽の殺処分、消毒、周辺農場における移動の制限、疫学調査の実施等必要な措置が講じられた結果、周辺農場へのまん延防止が図られ、4例の発生に止めることができた。しかしながら、これらの防疫措置を通じ、本病発生に係る届出義務違反の問題を始め、移動制限協力農家に対する助成のあり方、殺処分方法と処分した家きんの焼埋却処分のあり方、防疫措置としてのワクチンの位置づけ、国民への正しい知識の普及等リスクコミュニケーション推進の必要性、発生農家の経営再建のための支援体制のあり方等多くの課題が浮き彫りになった。

この経験を踏まえ、届出義務違反のペナルティ強化や移動制限協力農家への助成の制度化等を柱とする家畜伝染病予防法の改正が行われ、さらには本病に関する特定家畜伝染病防疫指針の作成・公表（2004年11月18日農林水産大臣公表）、効率的な殺処分方法等の検討、ワクチン備蓄の積み増し、リスクコミュニケーションの実施、家畜防疫互助基金の造成等、必要な制度改正や作業が行われた。

感染経路については、専門家からなる「高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム」が編成され、各農場を起点とする疫学調査と分離ウイルスの性状分析等の成績を基に分析・評価が加えられた。その結果、病原ウイルスは朝鮮半島等からカモ等の渡り鳥によって持ち込まれ、さらにカモ等の渡り鳥の糞が感染源となり、付近に生息する留鳥、ネズミ等の動物や人などの媒介により鶏舎に持ち込まれた可能性が考えられるとされた（2004年6月30日公表）。

3 茨城県と埼玉県における今回の発生状況について

3.1 概要

2005年6月26日に茨城県下でインフルエンザウイルスが分離されてから、12月25日までに抗体陽性農場を含めて41例（うち茨城県40例、埼玉県1例）の感染が確認された。このうち、ウイルスが分離されたのは9例で、すべてH5N2亜型のA型インフルエンザウイルスであり、遺伝的に極めて近縁の同一のウイルスといえるものであった。また、感染が確認された農場及び周辺農場には、管轄の家畜保健衛生所が立入検査を行い、臨床症状の確認等を行ったが、発生農場における臨床的異常は確認されなかった。本ウイルスの同定を行った独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所（以下「動物衛生研究所」という。）における病原性試験の結果においても、本ウイルスは病原性の弱い弱毒タイプであることが確認された。

3.2 発生の経過

3.2.1 1例目

茨城県常総市（水海道地区）の採卵鶏飼養農場（飼養羽数約2万5千羽）において、2005年4月頃から一部のロットで産卵率の低下、死亡羽数のわずかな増加等の臨床症状が確認されたため、5月下旬に民間の検査機関において細菌学的検査やウイルス学的検査が実施された。この検査により、6月24日、A型インフルエンザを疑うウイルスが分離されたため、動物衛生研究所において、ウイルスの同定検査を実施したところ、6月26日、当該ウイルスは、H5N2亜型のA型インフルエンザであることが確認された。なお、その後の調査から、本農場で認められた産卵率の低下等の臨床症状は、必ずしもこのウイルス感染に起因したものと言い切れないと考えられている。

6月25日の段階で、茨城県の管轄の家畜保健衛生所が当該農場及び周辺農場の立入検査を行い、臨床症状の確認等を行ったが、いずれの農場においても臨床的な異常は確認されなかった。

3.2.2 2～7例目

1例目の発生を受け、半径5kmの移動制限区域を設定し、区域内の農場の検査を実施したところ、6月28日に発生農場に隣接した5農場（飼養羽数計約12万4千羽）でウイルス感染があったことを示す抗体陽性が確認された。食料・農業・農村政策審議会消費・安全分科会家畜衛生部会家きん疾病小委員会（以下、家きん疾病小委員会）の意見を踏まえ、30日に疑似患者と決定した（2～6例目）。さらに、7月10日、移動制限区域内の清浄性確認検査において近隣（坂東市）の1農場（約8千羽）において抗体及びウイルス遺伝子が確認された（7例目）。

これらのうち3農場（2、5、7例目）からH5N2亜型のA型インフルエンザウイルスが分離されたことから、抗体陽性農場においても、ウイルスの存在は否定できないとの見解を裏付けることとなった。

3.2.3 8、9例目

1例目を中心とした半径5kmの移動制限区域の周縁部（常総市）の1農場（飼養羽数約3万5千羽）で、7月26日に抗体陽性が確認され、その後1～7例目までのものと近縁なウイルスが分

離された（8例目）。また、当該8例目の導入元農場（茨城町）を検査したところ、7月29日、抗体陽性が確認され（9例目）、8月1日、それまで分離されたウイルスと同じH5N2亜型のA型インフルエンザウイルスが分離された。

8例目と9例目の農場の出荷鶏舎と導入鶏舎の関係を調査したところ、9例目農場で抗体陽性が確認された鶏舎から8例目農場の抗体陽性鶏舎に大ひなが出荷されたことが判明した。このことにより、8例目は9例目の農場から感染鶏が移動したことによりまん延した可能性が極めて高いことが推察された。

3.2.4 10 例目及び 11～13 例目

埼玉県において、後述の全国一斉サーベイランスの一環として抗体検査を実施したところ、8月16日、鴻巣市の1農場（飼養羽数9万8千羽）でA型インフルエンザウイルスの抗体が検出され、精密検査の結果8月18日、H5亜型に対する抗体であることが確認された（10例目）。ウイルス分離検査は陰性であったが、当該陽性鶏群にウイルスが生残している可能性が否定できなかったことから、飼養鶏については、全羽殺処分とされた。

当該10例目農場の調査の結果、系列の茨城県内の3農場（石岡市、水戸市、小美玉市（美野里地区）、計約 206万羽）から成鶏（中古鶏）を導入していたことが判明したことから、これらの農場を疫学関連農場として検査したところ、8月22日、H5亜型に対する抗体陽性が確認され（11～13例目）、11例目の農場の検体からは、H5N2亜型のA型インフルエンザウイルスが分離された。このため、10例目の農場は、既に11～13例目農場でウイルスに感染し、抗体上昇した鶏が導入されたことによる感染例と推察された。

12例目農場については、ウイルス分離検査は陰性であったが、当該陽性鶏群にウイルスが生残している可能性が否定できず、ウイルスを拡散させるリスクがあったことから、飼養鶏については、全羽殺処分とされた。一方、11例目及び13例目農場については、ウイルスが分離された11例目の1鶏舎分（約10万羽）のみ殺処分とし、残りの鶏舎の鶏は後述の農場監視プログラムが適用され、2週間ごとのウイルス分離検査が実施された。その結果、11例目農場からは8回目（12月8日採材）の検査で、13例目農場からは6回目（11月10日採材）及び7回目（11月24日採材）の検査でウイルスが分離された。

その後、13例目農場には12月12日、11例目農場には12月26日にインフルエンザウイルス感染陰性のおとり鶏が導入され、抗体検査及びウイルス分離検査が実施されたが、新たな感染は確認されなかった。

3.2.5 14 例目

13例目の発生を踏まえ、半径5kmの移動制限区域を設定し、区域内の農場の検査を実施したところ、8月25日、小美玉市（小川地区）の農場（約30万羽）においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された（14例目）。ウイルスは分離されなかった。

当該14例目農場については、農場監視プログラムが適用され、2週間ごとのウイルス分離検査、及びその後おとり鶏検査が実施されたが、すべて陰性であった。

3.2.6 15 例目

2 例目から 5 例目の発生農場と同系列で小美玉市（小川地区）に所在する疫学関連農場

(約7万4千羽)について検査したところ、8月27日、H5亜型に対する抗体陽性が確認された(15例目)。ウイルスは分離されなかった。

3.2.7 16例目から30例目

14例目と15例目の移動制限区域とその周辺について検査を実施したところ、8月30日に7農場、9月1日に7農場、9月3日に1農場、合計15農場(小美玉市(小川地区)及び行方市、計約129万羽)において、H5亜型に対する抗体陽性が確認された(16～30例目)。いずれの農場からもウイルスは分離されなかった。これら15農場は、22例目が育成農場であったことを除き、すべて採卵鶏農場であった。

これらの農場のうち、22例目、30例目及び25例目の一部鶏舎については、農場監視プログラムが適用され、2週間ごとのウイルス分離検査、及びその後おとり鶏検査が実施されたが、すべて陰性であった。

3.2.8 31例目

全国一斉サーベイランスの一環で茨城県が実施した検査の中で、石岡市(八郷地区)の農場(約3万羽)において、9月8日、H5亜型に対する抗体陽性が確認された(31例目)。ウイルスは分離されなかった。

3.2.9 32、33例目

15～30例目の移動制限区域内の11農場を対象に清浄性確認のための検査を実施したところ、10月31日、小美玉市(小川地区)の1農場(約8万2千羽)においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された(32例目)。ウイルスは分離されなかった。

当該農場については、従前(8月28日)の検査において、家畜保健衛生所の家畜防疫員が採材をせず、獣医師である農場管理者が採材していたことが判明した。そのため、それまでに検査が実施された農場のうち、県の家畜防疫員に代わって民間の家畜防疫員や獣医師により採材されていた農場(2空舎農場を除く11農場)について、改めて家畜保健衛生所の家畜防疫員による採材・検査が実施された。この結果、茨城町の1農場(約30万羽)において、11月4日、H5亜型に対する抗体陽性が確認された(33例目)。ウイルスは分離されなかった。33例目農場については農場監視プログラムが適用され、2週間ごとのウイルス分離検査、及びその後おとり鶏検査が実施されたが、すべて陰性であった。

なお、32例目農場及び33例目農場(14、22、38及び39例目農場と同一経営者)については、検査の際に虚偽の検体を提出したとして家畜伝染病予防法65条第12号(検査妨害)の疑いで茨城県により告発された。

3.2.10 34例目

14例目の移動制限区域内の農場を対象に清浄性確認のための検査を実施したところ、11月7日、小美玉市(小川地区)の1農場(約95万羽)においてH5亜型に対する抗体陽性が確認され(34例目)、2鶏舎から、それまで分離されたウイルスと同じH5N2亜型のA型インフルエンザウイルスが分離された。当面の防疫措置として2鶏舎の約17万羽については殺処分とし、他の9鶏舎約78万羽については農場監視プログラム下に置かれた。その結果、2週間ご

とのウイルス分離検査では陰性であったが、1月から開始したおとり鶏検査において2回にわたってウイルスが分離されたことから、全羽殺処分された。

3.2.11 35、36 例目

32例目の移動制限区域内の農場を対象に清浄性確認のための検査を実施したところ、11月18日、小美玉市（小川地区）の1農場（約11万羽）においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された（35例目）。さらに当該35例目の疫学関連農場の検査を実施したところ、11月22日、小美玉市（小川地区）の1農場（約29万羽）においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された（36例目）。これら2農場からはウイルスは分離されなかった。36例目農場については、農場監視プログラムが適用され、2週間ごとのウイルス分離検査、及びその後おとり鶏検査が実施されたが、すべて陰性であった。

3.2.12 37～41 例目

34例目農場の防疫措置終了（12月6日）後、周辺農場の清浄性確認のための検査を実施したところ、12月9日、小美玉市（小川地区）の1農場（約1万9千羽）においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された（37例目）。この農場では、過去4回（7月29日、8月30日、9月8日、11月9日）の検査では陰性であったが、それらの検査ではすべて若い日齢のロットの鶏から採材されていた。このため、12月8日に若い日齢のロットと古い日齢のロットからそれぞれ採材・検査したところ、古い日齢のロットからのみ陽性が確認された。

当該37例目の事例を踏まえ、これまでに陰性が確認された農場のうち、すべてのロットからの採材と採材場所の確認という条件を満たした上で2回連続して検査していない農場において再検査を実施したところ、12月18日に茨城町の2農場（それぞれ約8万羽）において、さらに12月25日に小美玉市（小川地区）の2農場（約3万1千羽及び約1万3千羽）においてH5亜型に対する抗体陽性が確認された（38～41例目）。

これら5農場からはウイルスは分離されなかった。

（表及び図 1、2 参照）

4 防疫対応

41か所の感染農場のうちウイルスが分離されたのは9か所であった。分離ウイルスはいずれもH5N2亜型の弱毒タイプで、遺伝子的にほぼ同一のウイルスであった。6月末の感染確認時においては、ウイルスが分離されなかった抗体陽性農場においても、ウイルスが生残しているおそれがあり、鶏舎構造及び飼養管理の状況からウイルスの拡散が懸念された。このため、抗体陽性農場のすべての飼養鶏について殺処分の上、鶏舎の消毒等の防疫措置をとることとした。また、移動制限区域については、弱毒タイプであること等も踏まえ、半径5Kmの区域内とし、移動制限期間は感染農場の防疫措置完了後21日間とした。

なお、35例目及び37例目の周辺の移動制限区域については、8月から継続して設定され、複数回の検査により陰性が確認されていることから、家きん疾病小委員会の意見を踏まえ、各事例の防疫措置完了後直ちに行う清浄性確認検査で陰性を確認した上で、移動制限を縮小する措置がとられた。

11例目以降の9農場（11、13、14、22、25、30、33、34及び35例目農場）については、鶏舎ごとの飼養管理が可能なウィンドウレス鶏舎であり、万一ウイルスが存在していたとしても、厳格な飼養管理がなされればウイルスを拡散させるリスクが低いと考えられた。このため、一連の発生が臨床症状を示さない弱毒タイプのものであることも踏まえ、防疫上のリスクを高めない範囲内での合理的な措置として、①ウイルスが分離された鶏舎については、ウイルスが存在する限り強毒タイプに変異するリスクがあることから、殺処分等の防疫措置を講ずる一方、②抗体陽性であっても、ウイルスが分離されない鶏舎（以下「ウイルス検査陰性鶏舎」という。）については直ちにとう汰を行わず、厳格な飼養管理と継続的な検査により、監視を強化することとした。なお、ウイルス検査陰性鶏舎の鶏卵については、家きんへの感染を防止するための防疫上必要な措置を講じた上で、その流通を認めることとした。この場合の前提条件として、ウイルス検査陰性鶏舎については、定期的なウイルス分離検査（2週間に1回、各鶏舎30羽）を課すとともに、鶏舎構造がウイルスを容易に拡散しない構造であること、ウイルスが容易に拡散しない飼養管理が実施されること等の条件付け（以下「農場監視プログラム」という。）を行った。

しかしながら、前述のとおり13例目農場において農場監視プログラム適用約2か月後の11月10日採材の検査で初めてウイルスが分離されるなど、本ウイルスは一度農場に侵入すると長期にわたって鶏舎内に潜伏する可能性が否定できないことが確認された。このため、家きん疾病小委員会の意見を踏まえ、農場監視プログラムが適用されている農場については、鳥インフルエンザに感染していないおとり鶏（1鶏舎当たり30羽以上）を配置し、2週間後及び4週間後に抗体検査とウイルス分離検査を行い、陽性となった場合には全羽殺処分することとされた（図3）。おとり鶏は12月12日～12月27日にかけて9か所の監視プログラム適用農場に順次導入された。このおとり鶏検査の結果、1月16日、34例目農場においてH5N2亜型のA型インフルエンザウイルスが分離され、約77万羽の殺処分が実施された。

以上の防疫対応により、総計38農場約336万羽が家畜伝染病予防法に基づき殺処分され、また、8農場約242万羽のウイルス検査陰性鶏舎の鶏については自主的にとう汰することとされ、2006年4月21日までにすべての処分が終了した。

5 全国一斉サーベイランス

茨城県における弱毒タイプのH5N2亜型のA型インフルエンザの発生を踏まえ、国内の他の地域にも鶏に臨床症状をもたらさない本ウイルスが存在する可能性が否定できないことから、その浸潤状況を緊急的に把握し、的確な防疫措置を実施する必要性が生じた。このため、「高病原性鳥インフルエンザに関する全国一斉サーベイランスの実施について」（平成17年7月8日付け農林水産大臣通知及び消費・安全局長通知）を発出し、国内における本病の浸潤状況を把握することとした。

本サーベイランスの対象は、茨城県を含めた近隣県（茨城県、福島県、栃木県、群馬県、埼玉県及び千葉県）においては、1,000羽以上飼養している採卵鶏農場の6割以上、その他の都道府県においては、3割以上の農場とし、それぞれの農場から10羽以上の検体を採材し、寒天ゲル内沈降反応による血清抗体検査を実施することとした。

この結果、全国で2,409農場が検査され、うち陽性は茨城県で22農場（サーベイランス開始前に発生した8農場は除く。）、埼玉県で1農場（10例目）であり、その他の都道府県では

すべて陰性であった。また、前述のとおり埼玉県10例目については、導入元の茨城県の3農場から陽性鶏が移動したことによる感染であることが判明した。これらの調査結果から、本ウイルスは、茨城県にほぼ限局して存在しているものと考えられた。

6 野鳥の鳥インフルエンザウイルス保有状況調査

今回のウイルスの国内侵入経路の一つとして野鳥の関与の可能性を検証するため、茨城県内20市町において、野鳥の鳥インフルエンザウイルス保有状況調査が、茨城県により実施された。その結果、354羽（カラス183羽、ムクドリ87羽、スズメ75羽、カモ4羽、キジバト3羽、キジ1羽、ハト1羽）が調査され、すべて陰性であった。

また、環境省は、平成16年度より渡り鳥等の野鳥における高病原性鳥インフルエンザウイルス保有状況に関する調査を実施しており、平成18年2月までに、国内の延べ9か所で得られた700羽の検体についてウイルス保有状況が調査された。その結果、すべて陰性であった。なお、平成17年12月に新潟市で採取したハクチョウの糞からA型インフルエンザウイルスが確認されたが、H5及びH7亜型ではないことが確認された。（ただし、カモやハクチョウなどの水きん類は、H5及びH7亜型を含めた鳥インフルエンザウイルスを保有していることがあり、通常、症状を示さない。）

7 監視体制の強化

今回の一連の発生のように、感染した鶏に明確な臨床症状をもたらさない場合も想定し、現行のモニタリング（毎月1家畜保健衛生所当たり1農場のモニタリング）に加え、監視体制を強化する必要が生じた。このため、家畜疾病小委員会の意見も踏まえ、「高病原性鳥インフルエンザに係る今後の監視体制について」（平成17年10月14日付け農林水産省消費・安全局長通知）を発出し、モニタリングの強化及び早期通報の再徹底を図ることとされた。具体的には、少なくとも1年に1回、都道府県内のすべての採卵鶏農場（飼養羽数1,000羽以上の農場）の検査（1農場当たり10羽以上。臨床検査及び寒天ゲル内沈降反応（AGP検査）による血清抗体検査。陽性が疑われる場合はウイルス分離検査を行う。）を実施することとされた。また、早期通報の再徹底として、飼養者に対して、家畜伝染病予防法第52条に基づき、鶏、あひる、うずら及び七面鳥の農場（飼養羽数1,000羽以上の農場）を対象として、通常の死亡率と異なる等本病を否定できない事態が生じた場合に直ちに通報すること及び毎月1回の死亡羽数等の状況報告を義務化した。

8 弱毒タイプの発生を踏まえた防疫指針の変更の検討

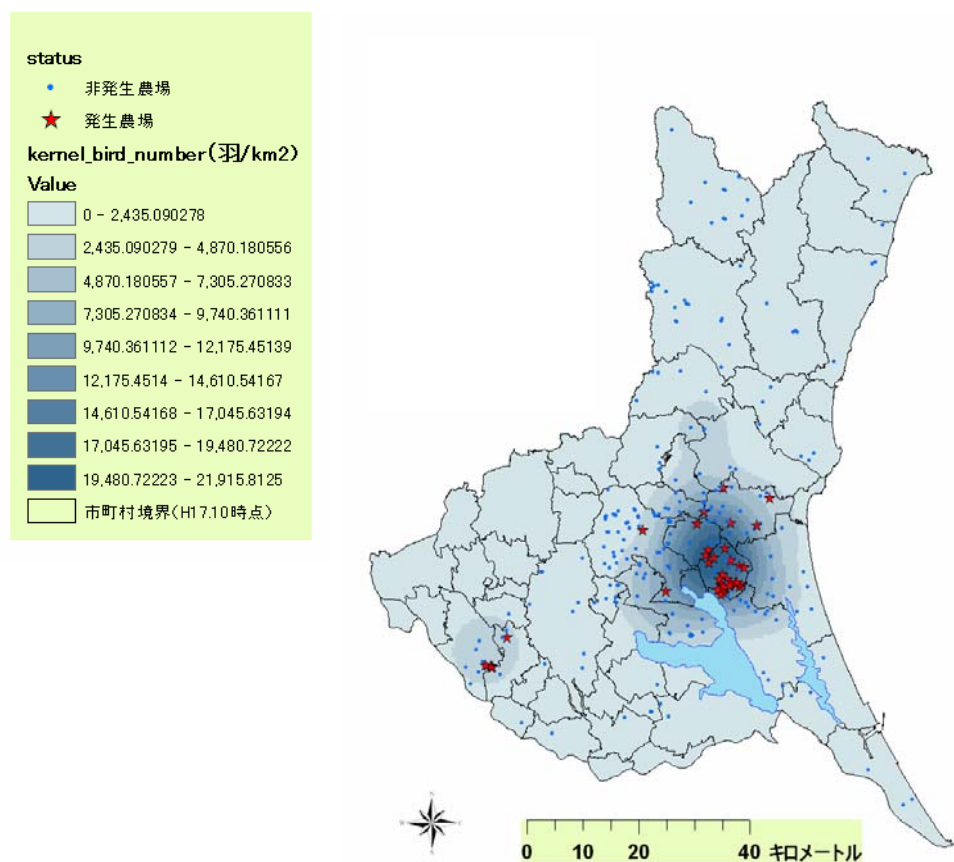
茨城県下で確認された高病原性鳥インフルエンザは、感染した鶏に明確な臨床症状をもたらさない弱毒タイプのウイルスによるものであったことから、防疫対応に当たっては、農場監視プログラムの設定等、家畜防疫上のリスクを高めない範囲内の合理的な措置を講じた。このことを踏まえ、2005年11月に開催された家畜疾病小委員会において弱毒タイプの発生を踏まえた防疫指針の変更について検討を行い、一連の防疫措置や疫学調査結果を十分検証した上で指針としてとりまとめることとされた。

表 発生農場の検査結果

事例	場所	飼養羽数	殺処分羽数	公表日	抗体検査 結果	ウイルス分離 結果
1	茨城県 常総市(水海道地区)	24,624	24,624	6月26日		+(H5N2)
2	茨城県 常総市(水海道地区)	23,557	23,557	6月30日	+	+(H5N2)
3	茨城県 常総市(水海道地区)	16,011	16,011	6月30日	+	—
4	茨城県 常総市(水海道地区)	39,991	39,991	6月30日	+	—
5	茨城県 常総市(水海道地区)	24,126	24,126	6月30日	+	+(H5N2)
6	茨城県 常総市(水海道地区)	20,290	20,290	6月30日	+	—
7	茨城県 坂東市(坂東地区)	8,486	8,486	7月10日	+	+(H5N2)
8	茨城県 常総市(水海道地区)	35,082	35,082	7月26日	+	+(H5N2)
9	茨城県 茨城町	114,152	114,152	7月29日	+	+(H5N2)
10	埼玉県 鴻巣市	97,938	97,938	8月18日	+	—
11	茨城県 石岡市	1,110,000	100,450	8月22日	+	+(H5N2) *1鶏舎のみ
			91,469	12月13日	+	+(H5N2) *1鶏舎のみ
12	茨城県 水戸市	157,824	157,824	8月22日	+	—
13	茨城県 小美玉市(美野里地区)	770,000	—	8月22日	+	—
			81,737	11月14日	+	+(H5N2) *1鶏舎のみ
			84,110	11月29日	+	+(H5N2) *1鶏舎のみ
14	茨城県 小美玉市(小川地区)	300,000	—	8月25日	+	—
15	茨城県 小美玉市(小川地区)	74,373	74,373	8月27日	+	—
16	茨城県 小美玉市(小川地区)	11,616	11,616	8月30日	+	—
17	茨城県 小美玉市(小川地区)	34,543	34,543	8月30日	+	—
18	茨城県 小美玉市(小川地区)	30,981	30,981	8月30日	+	—
19	茨城県 小美玉市(小川地区)	24,138	24,138	8月30日	+	—
20	茨城県 小美玉市(小川地区)	38,748	38,748	8月30日	+	—
21	茨城県 小美玉市(小川地区)	348,416	348,416	8月30日	+	—
22	茨城県 小美玉市(小川地区)	240,000	—	8月30日	+	—
23	茨城県 小美玉市(小川地区)	91,987	91,987	9月1日	+	—
24	茨城県 小美玉市(小川地区)	32,095	32,095	9月1日	+	—
25	茨城県 小美玉市(小川地区)	130,000	36,900	9月1日	+	—
26	茨城県 小美玉市(小川地区)	28,433	28,433	9月1日	+	—
27	茨城県 行方市	54,894	54,894	9月1日	+	—
28	茨城県 行方市	49,437	49,437	9月1日	+	—
29	茨城県 行方市	28,601	28,601	9月1日	+	—
30	茨城県 小美玉市(小川地区)	180,000	—	9月3日	+	—
31	茨城県 石岡市(八郷地区)	31,180	31,180	9月8日	+	—
32	茨城県 小美玉市(小川地区)	76,922	76,922	10月31日	+	—
33	茨城県 茨城町	300,000	176,631	11月4日	+	—
34	茨城県 小美玉市(小川地区)	950,000	168,554	11月7日	+	+(H5N2) *2鶏舎のみ
		770,000	764,706	1月16日 おとり鶏検査	—	+(H5N2) *1鶏舎のみ
35	茨城県 小美玉市(小川地区)	111,339	111,339	11月18日	+	—
36	茨城県 小美玉市(小川地区)	286,000	—	11月22日	+	—
37	茨城県 小美玉市(小川地区)	18,889	18,889	12月9日	+	—
38	茨城県 茨城町	80,000	80,437	12月18日	+	—
39	茨城県 茨城町	80,000	79,721	12月18日	+	—
40	茨城県 小美玉市(小川地区)	31,000	31,415	12月25日	+	—
41	茨城県 小美玉市(小川地区)	13,000	13,257	12月25日	+	—

農場監視プログラム対象農場

図 1 茨城県の飼養鶏の羽数密度と AI の発生確認農場の分布



※ 県内で鶏の飼養密度の多い地域は、県西部の水海道・坂東地区及び県中央部の小川地区を中心とする地域であり、その両方で発生が確認された。

図2 茨城県及び埼玉県における発生状況
(殺処分羽数及び移動制限対象戸数・羽数)

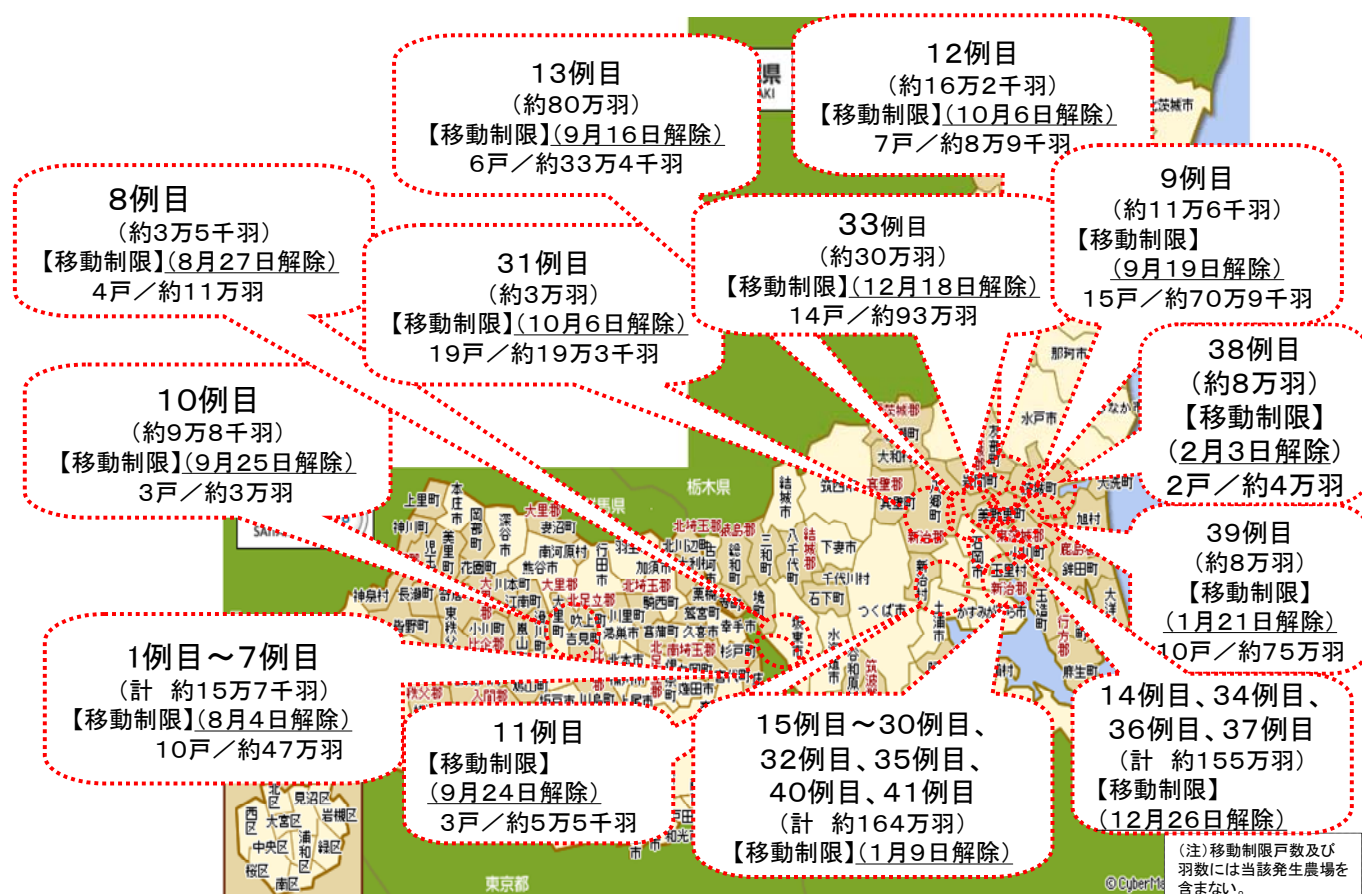
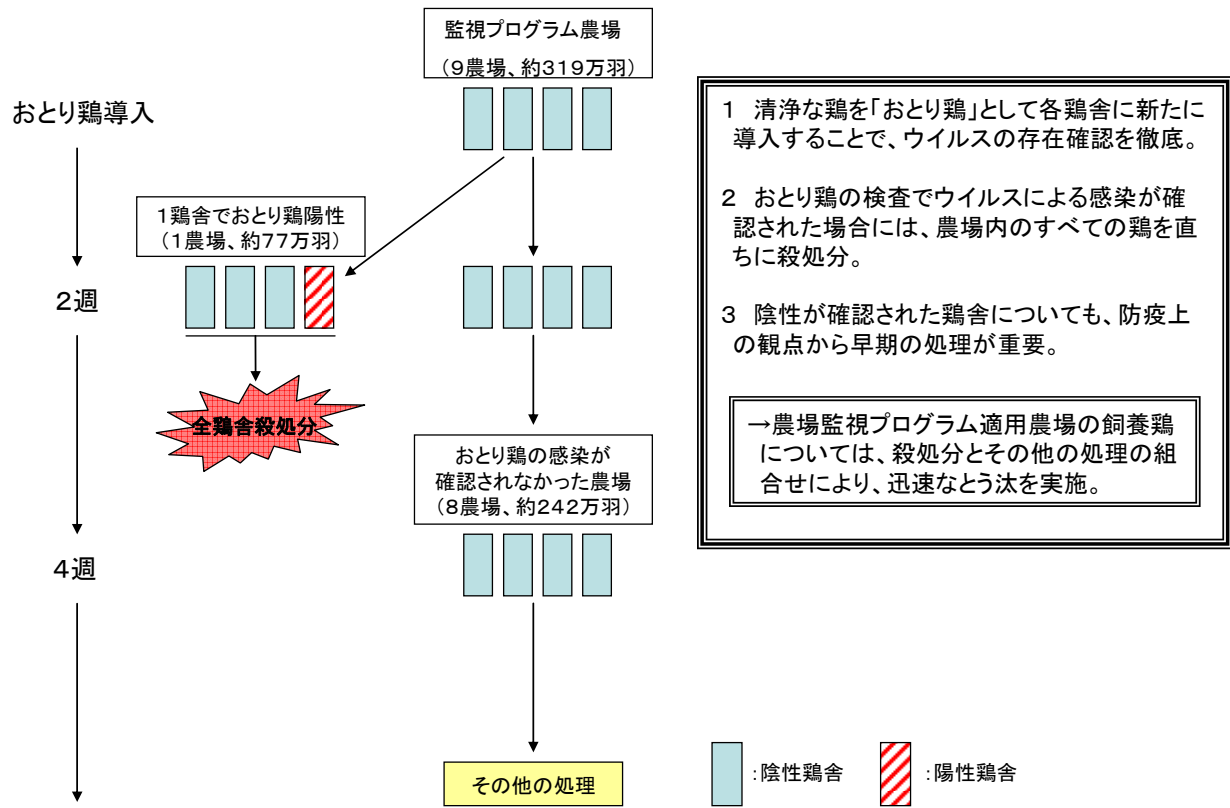


図3 おとり鶏の検査結果を踏まえた早期処理の対応



第2章 発生地における疫学調査について

(照山芳樹、大内義尚)

1 発生農場の疫学調査

茨城県で確認された40か所の感染農場（ウイルス分離又は抗体陽性）について、立入調査を行うとともに、関係者（農場の管理者、種鶏業者、育成業者、食鳥処理業者、鶏卵業者（GPセンター、加工卵業者を含む。）、動物用医薬品販売業者、飼料メーカー、管理獣医師、民間検査機関等）から聞き取り調査を行った。発生地域は大きく分けて、水海道・坂東地区（常総市（水海道地区）、坂東市）、小川周辺（水戸市、茨城町、小美玉市（美野里地区）、石岡市、石岡市（八郷地区）、かすみがうら市、行方市）地区、小川地区（小美玉市（小川地区））に分けられる。これまでの調査の結果、どの農場が初発農場かは判明していない。発生農場は、育成農場で発生した1例（22例目農場）を除きすべて採卵鶏農場であり、肉用鶏農場並びに種鶏場での発生は確認されていない（表1）。

表1 発生農場と移動制限区域内農場数の比較

	水海道・坂東地区			小川, 小川周辺地区 (10例目農場を除く)			計		
農場区分	農場数	陽性農場数	陽性率	農場数	陽性農場数	陽性率	農場数	陽性農場数	陽性率
採卵鶏	19	8	42%	62	31	50%	81	39	48%
育成鶏	1	0	0%	11	1	9%	12	1	8%
肉用鶏	—	—	—	18	0	—	18	0	—
種 鶏	—	—	—	10	0	—	10	0	—
計	20	8	40%	101	32	32%	121	40	33%

1.1 1～7 例目

1.1.1 発生地域（水海道・坂東地区）の概要

水海道・坂東地区は茨城県西部の千葉県境に位置し、南は利根川、東は鬼怒川に囲まれた地域である。さらに、発生地の西側には、渡り鳥の飛来地としても有名な菅生沼がある。この地域は米作、畑作（ネギ、キャベツ等）と畜産（酪農、養豚、養鶏）が盛んで、特に水海道・坂東地区は採卵鶏農場が多い地域で、県西地域の約60%に当たる170万羽が飼養されていた。また、移動制限区域内には1～8例目農場を含めた採卵鶏農場が18農場、ト

ータル 67 万羽の鶏が飼養されていた。

1 例目が発生した水海道（坂手）地区は、畜産団地になっており、採卵鶏農場 6 農場（1 例目農場を含む。）、養豚場 2 農場、酪農 3 農場が所在していた。さらに、発生が確認された採卵鶏農場 6 農場は半径 500m 内にあり、養鶏密集地域での発生であった（図 1）。特に 1、2、6 例目農場は畜産団地内の同一路に面しており、農場と農場の間隔も 30m 程度で隣接していた。また、この畜産団地の中央部には坂東地区と水海道地区を結ぶ生活道路が通っており、この道路を通して両地区の住民の交流も盛んに行われていた。

7 例目農場は隣接市の坂東（神田山）地区に所在し、1 例目農場から直線で 1.2km の距離にあった。

図 1. 水海道・坂東地区の発生農場周辺図



1.1.2 疫学調査の概要

1.1.2.1 発生農場の概要

1～7 例目農場の鶏舎構造は、4 例目農場（ウィンドウレス鶏舎）を除き、開放型の鶏舎であった。特に 2、3、6 例目農場は、築 30 年以上の旧式の鶏舎で、鶏舎の壁も十分でなく

鶏舎間の間隔も狭いため、棟ごとの独立性が保たれていなかった（写真 1）。

作業従事者は、1、6、7 例目農場では管理者及び従業員（1～3 名：家族を含む。）が飼養管理をしている、いわゆる農家経営の農場であったが、2～5 例目農場は同一の管理者が飼養している農場で、従業員（5 人）も農場間で共通であった。

写真 1 3 例目農場の鶏舎構造



1.1.2.2 鶏の導入、移動、出荷等

1 例目農場は、県内の採卵鶏農場から中ひな（60 日齢）で導入し、畜産団地内の成鶏舎とは別の敷地（5 例目農場から 50m の距離）にある育成舎で 120 日齢まで育成後、成鶏舎へ移動していた。2～5 例目農場は、県内外の農場から成鶏を中古鶏（強制換羽をしていない 500 日齢前後の鶏）として導入していた。2～5 例目農場の飼養羽数約 10 万羽のうち 7 万羽程度は、導入元農場が明らかになっているが、残り約 3 万羽の導入元は当該農場の記帳等が不十分なため判明していない。これらの農場では導入直後に行う強制換羽の影響で導入鶏の約 20%程度は、死亡又はとう汰されているため、実際には 4～5 万羽分の導入元が把握されていないことになる。発生当時に判明した導入元農場については、立入検査が行われ、陰性が確認されたが、その後、12 月下旬に導入元農場の一つであった 40、41 例目農場で、感染が確認されている。6、7 例目農場は、県外の種鶏業者等から大ひな（120 日齢）を導入していたが、その導入元である種鶏業者等については、立入検査が行われ陰性が確認されている。

産卵期間を終えた成鶏の出荷先については、約半年間さかのぼって各農場の出荷先及び処理状況を確認した結果、1～7 例目農場の成鶏はいずれも、出荷先の食鳥処理場において処理されていることが確認された。また、出荷先についても 1、2～5、6、7 例目農場はそれぞれ別々の食鳥処理場へ出荷していた。

1.1.2.3 鶏糞の処理

1、2～5、6、7 例目農場ではそれぞれ農場内等に専用の堆肥処理施設を有しており、ほとんどは発酵堆肥（一部は乾燥鶏糞）として処理され、個別の流通業者や耕種農家へ販売又は譲渡されていた。2～5、6 例目農場では、耕種農家の希望により生糞で圃場へ還元することもあった。また、2～5 例目農場の堆肥処理施設は、畜産団地内（1 例目農場の裏側）にあるため、当該農場の鶏糞は頻繁に畜産団地内の道路を利用して運搬されていた。さらに、この農場は坂東地区に圃場を所有しているため、その圃場に生糞又は発酵鶏糞を運搬して農地還元をすることもあった。一方、1 例目農場は、堆肥処理施設を県内と県外の採卵農場 2 農場と共同で利用しており、車両等の出入りの際に消毒は行っていなかったとしているが、これらの疫学関連農場は立入検査の結果、陰性が確認されている。

1.1.2.4 鶏卵の出荷

鶏卵については、6、7 例目農場が同じ GP センターへ出荷していたが、その他の農場は、それぞれ別の GP センター等に出荷するか又は農場等で一般の消費者へ直接販売していた。1 例目農場は、鶏卵を出荷する際に鶏糞の処理でも関係のある農場に一旦鶏卵を集積し、その後 GP センターへ出荷していた。2～5 例目農場の鶏卵は、同じ所有者が経営する 2 農場の鶏卵と同一の車両で加工卵工場に出荷されていた。6、7 例目農場の関係を調査した結果、6 例目農場は、7 例目農場とは別の車両（GP センターでは別系統で車両を運行）で鶏卵の回収が行われており、卵トレー等も 6 例目農場では専用のものが使用されていた。また、7 例目農場の鶏卵回収は、同一系統内の最後に鶏卵が回収されていた。これらの農場が鶏卵を出荷していた GP センターは、運搬車両及び卵トレー等の消毒は行っていたとしている。一方、1～7 例目農場の鶏卵出荷に関係した関連農場を検査した結果、1 例目農場が鶏卵出荷の中継点にしていた農場（県外）、7 例目農場の前に鶏卵の回収を行っていた農場（県内）は立入検査の結果、陰性が確認されているが、2～5 例目の関連農場であった 15 例目農場は、後に抗体陽性鶏が確認され発生農場となった。

1.1.2.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、1～7 例目農場とも共通の動物用医薬品販売業者から購入していた。主に消毒薬、殺虫剤を購入していたが、中ひなの育成を行っている 1 例目農場は、ワクチンも購入していた。この販売業者の記録では、担当者が営業等で発生農場を同一日に訪問した履歴はなく、通常の医薬品の販売に際しても、農場ごとに訪問又は宅配便等により納品していた。また、この販売業者は、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降、営業等で農場を訪問した際には、車両ごとに備えてある電動噴霧器を使い、その都度消毒を行っていた。

購入飼料については、1～7 例目農場のうち 6、7 例目農場が同一の代理店から購入していたが、それぞれ別の飼料メーカーのものであった。そのため配送ルート及び車両は異なっており、疫学的な関連性は認められなかった。1、2～5 例目農場では、それぞれ別の飼料メーカー又は代理店から購入していたが、購入飼料のほとんどは、県東（鹿島）地区にある飼料工場から専用車両で直送されており、飼料運搬の前後には厳重な車両消毒が実施

されていた。また、一部の飼料会社では、県西地区のストックポイントに一度飼料を集積し、そこから農場へ飼料を配送していたが、ストックポイントにおいても車両の出入りに際しては動力噴霧機等による消毒が行われていた。

1.1.2.6 飼養衛生管理

飼養衛生管理は、1、6 例目農場はおおむね適切であった。一方、2～5 例目農場では、①成鶏（中古鶏）を導入するため、鶏の移動（出荷、導入）が 2,000～10,000 羽単位で頻繁に行われていたこと、②農場内に鶏糞の除去が行き届かない場所があり、鶏糞が著しく堆積していたこと、③従業員等の作業区分が明確ではなく農場間を行き来していたこと、④死亡鶏を適切に処理していなかったこと、⑤衛生害虫（ハエ）対策を適切に講じないため農場内でハエが多数発生していたこと等、適正とは言い難い飼養衛生管理が行われていた。他方、7 例目農場では、防鳥ネットの設置、鶏舎周囲の石灰散布等による消毒、人の出入りの制限等の鳥インフルエンザ対策を周辺農場に先駆け積極的に実践し、適切な飼養管理が行われていた。

1.1.2.7 検査機関との関係

1 例目農場では 2005 年春先から産卵率の低下が見られたことから、民間検査機関に依頼して採血並びに病性鑑定が複数回行われていた。その結果、5 月末の検査材料から鳥インフルエンザウイルスが分離され、6 月 24 日の深夜に依頼先の検査機関から県（畜産課）に通報があり、初めて今回の高病原性鳥インフルエンザの発生が確認された。この民間検査機関の営業担当者は、1 例目農場の訪問した際には靴底の消毒等の衛生対策を行っていなかった。また、6 例目農場は、1 例目農場と同様に春先に産卵低下があったため、飼料メーカーの検査機関に 6 月上旬に抗体検査を依頼していた。7 例目農場は、家畜保健衛生所が事業として行っている鳥インフルエンザのモニタリング農場に指定されているため、4 月以降毎月採材が行われていた。発生直前の採材は 6 月 8 日で、ウイルス分離検査、抗体検査ともに陰性が確認されていた。

1.1.2.8 発生地区の特徴

水海道地区の中でも、特に 1～6 例目農場が所在する水海道（坂手）地区は、道路に側溝等がないため各農場に共通して敷地内に雨水溜等が散在しており、衛生害虫（蚊等）の発生場所になっていた。さらに、①鶏舎から逸走した鶏が発生農場間を往来していたこと、②発生当時には地区内の空き地等に野犬が 20 頭以上確認され、一部の農場から投棄された死亡鶏等を捕食していたことが確認されている。また、防疫措置の際に各農場内でドブネズミが多数確認されたことから、農場内に衛生動物が多数生息していたことが窺えた。

また、坂東（神田山）地区では、1,000～8,000 羽の小規模 4 農場が 1 例目農場から 0.8～1.8 km の距離に所在していたが、7 例目農場を除く 3 農場は幹線道路から離れていたため、農場管理者以外の養鶏関係者、消費者等の往来が少なかった。

1.2 8、9 例目

1.2.1 発生地域（水海道・坂東地区、小川周辺地区）の概要

8 例目農場は、1 例目農場から 6.4km 離れた距離にある。この農場は、1 例目農場の移動制限区域の設定に当たり、半径 5km に懸かる「字」を大括りで含めることにしたため、移動制限下に置かれた常総市（水海道地区）に所在する農場で、農場の東側 800m には鬼怒川が流れている。この 8 例目農場を中心とする移動制限区域内には採卵鶏農場 3 農場、育成農場 1 農場があり、トータル 14 万羽の鶏が飼養されていた。

9 例目農場は 8 例目農場から約 50km 離れた茨城県県央部にある茨城町に所在していた。この町は米作、畑作（メロン、落花生）及び畜産（酪農、肉牛生産、養豚、養鶏）が盛んな地域で、移動制限区域内には採卵鶏農場 9 農場、育成農場 5 農場、種鶏場 2 農場、肉用鶏農場 2 農場があり、トータル 100 万羽の鶏が飼養されていた。

1.2.2 疫学調査の概要

1.2.2.1 発生農場の概要

鶏舎構造は、8、9 例目農場ともに築 20～30 年以上の旧式の開放型鶏舎であった。8 例目農場では鶏舎間の間隙が 2m 程度で 16 鶏舎が密集していた（写真 2）。また、9 例目農場は自宅の隣接地に育成舎があり、自宅から 600m 以上離れた周囲を平地林で囲まれた場所に成鶏舎、大ひな舎があった。この農場の周囲 1km には養鶏場はなかった。敷地は広いものの、鶏舎の隔壁や補修等も十分ではなく鶏舎の補修等も行われていなかった。

作業従事者は、8、9 例目農場ともに管理者及び従業員（2～5 人）で飼養管理している、いわゆる農家経営の農場であった。

写真 2 8 例目農場の鶏舎構造



1.2.2.2 鶏の導入、移動、出荷等

鶏の導入は、8 例目農場では、県外 4 か所の種鶏業者等から毎月 2,000 羽程度大ひな（120 日齢前後）で導入していた。この農場の立入検査は 1 例目発生以降、2 回（7 月 7 日及び

7月17日)行われ、ウイルス分離検査、抗体検査ともに陰性が確認されていた。その後、7月16日に大ひな2,569羽が導入され、その翌日の立入検査でも陰性が確認されていた。しかしながら、7月24日の検査では7月16日に導入された鶏群で抗体陽性が確認された。発生鶏群に係るその後の疫学調査で、この鶏群のうち2,009羽は9例目農場で、560羽は種鶏業者(県外)で育成されたものが、導入されていることが判明した。そのため、追加検査として、この農場で発生鶏群を収容した8号鶏舎を6つに分割して採材し抗体検査を行ったところ、9例目農場由来の鶏では抗体陽性が確認され、種鶏業者由来の鶏からは抗体は確認されなかった(図2)。

図2 8例目農場(8号鶏舎)の抗体陽性率の推移

AGP検査陽性羽数／検査羽数

7月17日(導入翌日)採材の検体 : 0／10(羽)
7月24日採材の検体 : 8／10(羽)

鶏舎位置	導入農場	採材日	AGP検査(羽)
右前	9例目農場由来	7月28日	4／10 ↓
		7月31日	5／10
7月28日		8／10 ↓	
7月31日		10／10	
7月28日		10／10 ↓	
7月31日		8／10	
右中			
右奥			
左前	9例目農場由来	7月28日	0／10 ↓
		7月31日	4／10
7月28日		10／10 ↓	
7月31日		10／10	
7月28日		9／10 ↓	
7月31日		9／10	
左中			
左奥			

通路

9例目農場は、初生ひなを県外の2か所の種鶏場から導入していた。そのうちの1か所は8例目農場へ大ひなを納入していた業者と同一であり、当該種鶏業者から初生ひなを導入する場合は、自農場で必要とする羽数より多く導入し、農場(育成舎)内で育成をしていた。その後、余剰となった育成鶏は、中ひな又は大ひなの段階で種鶏業者に買い戻され、他の農場へ移動(販売)されていた。そのため、9例目農場で8例目農場の発生群と同一

ロットとして育成された 22,500 羽について追跡調査したところ、4,628 羽の鶏が T 県及び I 県の農場へ 5 月中・下旬に中ひなの段階で移動していた。その後 7 月中旬に 2,009 羽が 8 例目農場へ移動し、同時期に残り約 15,600 羽も自農場の成鶏舎へ移動していた。移動先の農場については、立入検査が行われ、8 例目農場以外の陰性が確認されたが、自農場の成鶏舎へ移動した群では抗体陽性が確認された。そこで、5 月下旬以降の鶏の異常について聴取したところ、5 月下旬に同鶏群の約半数に伝染性コリーザ不活化ワクチンを接種した後、6 月上旬に 10 羽程度の死亡が見られ、中旬にはワクチン接種群で一斉に羽毛の逆立ちと羽毛の脱落が観察されていた。管理者によれば大ひなでの複数の死亡や羽毛が抜けることは、今まで経験したことがないことであったとのことであった。

産卵期間を終えた成鶏の出荷先については、約半年間さかのぼって各農場の出荷先及び処理状況を確認したが、8、9 例目農場ともに同一の食鳥処理場（県内）に出荷しており、出荷先において確実に処理されていることが確認された。食鳥処理場では、集荷後に従業員の衣服、車両等について徹底した消毒が行われていた。

1.2.2.3 鶏糞の処理

8、9 例目農場ではそれぞれ農場内に堆肥処理施設を有しており、ほとんどが発酵堆肥としてホームセンター等の流通業者又は耕種農家へ販売又は譲渡されていた。また、これらの農場の堆肥の一部は、同じ流通業者に販売されていたが、この 2 つの農場間の距離を考慮すると、鶏糞処理に関しては疫学的な関連性は認められなかった。

1.2.2.4 鶏卵の出荷

8 例目農場では、出荷卵の 60%を飼料メーカーを介して県外の GP センターへ毎日出荷していた。その他の鶏卵は、農場内で選別・パッキングした後に、流通業者や消費者へ販売し、格外卵は県外の専門業者に引き取られていた。9 例目農場では、複数の GP センターへ出荷していたが、主として白玉系の鶏卵は 8 例目農場と同一の GP センターに、赤玉系の鶏卵は小川地区の 36 例目農場に併設されている GP センターに、自農場所所有の専用車両で出荷していた。

1.2.2.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、8 例目農場では 1～7 例目農場と同じ動物用医薬品販売業者（県内）から主に消毒薬、殺虫剤等を購入していた。9 例目農場では、8 例目と同じ販売業者のほかに 2 つの販売業者から医薬品を購入していた。購入していた医薬品は、主にワクチン、消毒薬及び殺虫剤であった。また、販売業者はいずれも、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降、営業車ごとに備えてある電動噴霧機器によって、農場訪問の都度消毒を行っていた。

飼料は、8、9 例目農場ともに県東（鹿島）地区にある同一の飼料工場から専用車両で直送されていた。運搬車両は、飼料運搬前後に徹底した消毒が実施されており、飼料の運搬による交差汚染の可能性は低いと考えられた。

1.2.2.6 飼養衛生管理

8 例目農場は防鳥ネットの設置、人の出入制限等の鳥インフルエンザ対策が積極的に実践されており、良好な飼養管理が行われていた。一方、9 例目農場では防鳥ネットや出入口の消毒設備もなく、鶏舎内には鶏糞等が堆積されている等適切とは言い難い飼養衛生管理であった。

1.2.2.7 検査機関との関係

8 例目農場では、6 月下旬に産卵率が低調な群があったことから、ひなの導入元農場である種鶏業者を経由して、民間検査機関に病性鑑定を依頼していた。9 例目農場では、1 例目農場と同じ民間検査機関にサルモネラワクチンの効果判定のための検査を依頼し、複数回採血が行われていた。

1.3 10～13 例目

1.3.1 発生地域（小川周辺地区）の概要

10 例目農場は埼玉県鴻巣市に、11～13 例目農場は小川周辺地区に所在する同一グループの農場で、これらの疫学関連農場は、関東、東北を中心に約 20 農場ある。10 例目農場発生以降、これらの疫学関連農場はすみやかに立入検査が行われ、その時点では 10～13 例目農場以外は陰性が確認されていたが、11 月になって 35、36 例目農場の発生が相次いで確認された。

11～13 例目農場は、10 例目農場が発生した際の疫学関連農場（導入元）として立入検査が行われ、感染が確認された。それぞれの農場の 9 例目農場からの位置関係をみると、11 例目農場は南へ 18km の距離の石岡市に、12 例目農場は北へ 7km の距離の水戸市に、13 例目農場は西へ 6km の距離の小美玉市（美野里地区）に所在している。

石岡市は米作、果樹（梨、栗）、レンコンと畜産（酪農）が盛んな地域で、11 例目農場の移動制限区域内には採卵鶏農場 1 農場、育成農場 1 農場、種鶏場 1 農場、肉用鶏農場 1 農場があり、トータル 117 万羽の鶏が飼養されていた。

水戸市は米作と畜産（酪農）が盛んな地域で、12 例目農場の移動制限区域内には採卵鶏農場 5 農場、育成農場 2 農場、種鶏場 6 農場、肉用鶏農場 2 農場があり、トータル 35 万羽の鶏が飼養されていた。

小美玉市（美野里地区）は畑作（ニラ）と畜産（酪農、養豚）が盛んな地域で、13 例目農場の移動制限区域内には採卵鶏農場 5 農場、育成農場 3 農場、種鶏場 3 農場、肉用鶏農場 4 農場があり、トータル 139 万羽の鶏が飼養されていた。

1.3.2 疫学調査の概要

1.3.2.1 発生農場の概要

鶏舎構造は、11、13 例目農場がウィンドウレス鶏舎で、12 例目農場は開放型鶏舎であった。特に 11、13 例目農場は約 80 万羽を飼養する大規模農場での発生であった。

作業従事者は、このグループでは農場ごとに飼養管理部門、メンテナンス部門、鶏糞処

理部門に分かれており、11 例目農場では 35 人、12 例目農場では 16 人、13 例目農場では 29 人の従業員が作業に従事していた。さらに、飼養管理部門では鶏舎ごとに担当者が分けられていた。

1.3.2.2 鶏の導入、移動、出荷等

鶏の導入については、このグループでは更新する鶏のおおむね 80%は、自社の種鶏場で種卵を生産してから孵化場、育成農場を経て成鶏農場へ移動（導入）していたが、残りの 20%は社外の種鶏場、孵化場、育成農場から、種卵、初生ひな、中ひな、大ひなとして導入していた。また、このグループでは、加工卵生産のための専用農場を 2 農場（そのうちの 하나가 10 例目農場）所有していた。これらの農場には、成鶏農場から一度強制換羽をした後の通常であれば産卵期間を終えている 700 日齢前後の鶏の一部が、食鳥処理場へ出荷されることなく移動（導入）されていた。さらに、11～13 例目農場では、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降の卵価格上昇に伴うグループの増産体制に対応するため、本来なら食鳥処理又は加工卵生産のための専用農場へ移動する鶏が、緊急的に自農場のみならず、グループ内の他の農場の 500 日齢前後の鶏舎（群）に、頻繁に成鶏（補充鶏：鶏群に補充される強制換羽を 1 回かけた鶏）として移動（導入）され、再度、強制換羽（2 回目）が行われていた。10 例目農場には、11～13 例目農場以外に 36 例目農場からも鶏が移動していた。

産卵期間を終えた成鶏の出荷については、鶏の移動を含めて管理部門が統括してコントロールしており、グループ全体の飼養鶏が多いため、6 施設の食鳥処理場に成鶏を出荷していた。また、このグループでは 1 回の成鶏出荷で 5 万羽の鶏を出荷する農場（11、13 例目農場等）があり、これらの鶏の搬出（出荷）には通常 2～3 日を要することから、円滑な出荷を行うために 1 群の出荷であっても複数の食鳥処理場を活用する場合もあった。

1.3.2.3 鶏糞の処理

11 例目農場では農場内に堆肥処理施設（コンポスト）が設置されており、鶏糞は各鶏舎から地下に埋設したベルトコンベヤーで自動的に堆肥処理施設へ搬出され、発酵処理された後、流通業者へ販売されていた。12、13 例目農場では、グループ内の専用の堆肥処理施設（4 か所）へ鶏糞搬出用車両で搬出された後に発酵処理され、流通業者へ販売されていた。この専用堆肥処理施設は、グループの他農場と共同で利用されていた。グループの農場では、鶏糞を農場においてシートで密閉できる専用車両に積み込んだ後に一度消毒を行った上で搬出していた。さらに、専用堆肥処理施設から農場に戻る際には、施設内にある洗浄スペースで入念な洗浄、消毒を行っているとしていた。

1.3.2.4 鶏卵の出荷

11、13 例目農場にはインライン GP センターが併設されていた。また、12 例目農場は 36 例目農場に併設されている GP センターへ専用車両で出荷されていた。

1.3.2.4 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品については、13 例目農場の敷地内にある本部（事務所）において、グループ農場で使用するワクチンや消毒薬等を複数の動物用医薬品販売業者から一括購入後、グループ農場が必要とする医薬品を適宜必要とする量だけ、各農場へ配布していた。

飼料については、これらの農場は飼料メーカー3 社から購入していたが、いずれも県東（鹿島）地区にある飼料工場から農場へ専用車両で直送されていた。運搬車両は、飼料運搬前後に徹底した消毒が実施されていた。

1.3.2.5 飼養衛生管理

このグループの農場は、鶏舎周囲の環境整備状況も含め鳥インフルエンザ等の疾病の侵入防止対策については、万全の体制が整っていると考えられた。また、このグループでは ISO9001 も取得していることから、飼養管理等の作業マニュアルも整備され、日常の管理状況の記帳も整理・整頓されていた。特に 11、13 例目農場はウィンドウレス鶏舎で農場全体を見渡しても衛生的であり、防疫レベルの高さが窺われた（写真 3、4）。また、12 例目農場も開放型鶏舎ではあるが、鶏舎周囲の環境整備も含めて極めて衛生的な飼養管理が行われていた。

写真 3 11 例目農場鶏舎周囲環境



写真 4 13 例目農場鶏舎周囲環境



1.3.2.6 検査機関との関係

このグループでは 11 例目農場の敷地内に自社研究所（以下、ラボ）が併設されており、そこでは、定期的にグループ農場のサルモネラ検査、抗体検査が行われていた。11～13 例目発生直後の聞き取り調査の中で、このラボの獣医師は、民間検査機関から分与された抗原を用いて鳥インフルエンザの AGP 検査を実施していたが結果は陰性であったとしていた。

1.4 14～30 例目

1.4.1 発生地域（小川地区）の概要

13 例目の発生が確認された際に行った移動制限区域内の立入検査等で 14 例目農場が確

認められ、さらに、その発生に伴い行った緊急立入検査等で 15～30 例目が連続して発見された。14～30 例目農場のうち 27～29 例目農場は行方市に所在するが、その他の農場は小美玉市（小川地区）に所在していた。

小美玉市（小川地区）は茨城県の県央部に位置し、北は涸沼、南は霞ヶ浦に囲まれ、地区の東側には航空自衛隊百里基地がある。地形は土地の起伏も少なくほぼ平坦で、畑作（ニラ、イチゴ）及び畜産（酪農、養豚、養鶏）が盛んな地域で、特に県東（鹿島）地区に飼料コンビナートができる前後から採卵鶏農場が増加し、現在では県内でも屈指の養鶏地域になっている。また、この地区は、9、11～13 例目農場がある小川周辺地区の東南側 4～5 km の距離の位置にあり、隣接していた。

行方市は米作、野菜（いも類、らっきょう）及び畜産（養豚、養鶏）が盛んな地域で移動制限区域内には発生が確認された 27、28、29 例目農場を含めて採卵養鶏場 4 農場、育成鶏農場 2 農場、肉用鶏農場 1 農場があり、約 23 万羽の鶏が飼養されていた。

14～30 例目農場の移動制限区域は、大別すると 2 つの区域に分けることができる。14 例目農場の移動制限区域には採卵鶏農場 10 農場、育成鶏農場 4 農場、肉用鶏農場 1 農場があり、地区全体の総飼養羽数は 266 万羽であった。一方、15～30 例目農場の移動制限区域内には採卵鶏農場 23 農場、育成鶏農場 3 農場、肉用鶏農場 1 農場があり、この地区全体の総飼養羽数は 162 万羽であった。

1.4.2 14、22 例目

1.4.2.1 発生農場の概要

14 例目農場は、県内に 7 農場（14、22、33、38、39 例目を含む。）、県外に 5 農場を所有する同じ系列のグループ農場の一つであった。また、22 例目農場は同グループの育すうから育成までを行う県内唯一の農場であった。

グループ内には獣医師が数名おり、独自に作成した衛生対策マニュアルに基づき、農場ごとに衛生対策が徹底されていた。また、獣医師による巡回指導や実施状況の確認等が定期的に行われていた。作業従事者は、14、22 例目農場ともに 5 人の従業員が鶏舎作業に当たっていた。

鶏舎構造は、14、22 例目農場ともにウィンドウレス鶏舎であった。

1.4.2.2 鶏の導入、出荷

鶏については、22 例目農場に県内外の種鶏業者から初生ひなを導入後 120 日齢頃まで育成（一部は 60 日齢で別の育成農場へ移動）した後、グループ内の成鶏 5 農場（14、33、38、39 例目他）に移動していた。22 例目農場から 14 例目農場への直近の移動は、8 月上旬に行われていた。

産卵期間を終えた成鶏については、県内にある 2 か所の大手食鳥処理場へ出荷・処理されていた。

1.4.2.3 鶏糞の処理

鶏糞は、両農場とも農場内にある堆肥舎で一次発酵処理した後に専門業者に二次発酵処理を委託していた。堆肥は委託業者の専用車両によって農場から搬出され、当該業者の堆肥処理施設において二次発酵処理が行われ、完熟堆肥として販売されていた。

1.4.2.4 鶏卵の出荷、動物用医薬品、飼料の運搬等

鶏卵は、14 例目農場で生産された鶏卵は同農場のインライン GP センターにおいて処理された後、直接契約している県内及び県外の卸売業者へ出荷されていた。

動物用医薬品は県内の動物用医薬品販売業者から、本部事務所でグループ内農場分の医薬品（ワクチン、消毒薬等）を一括購入後、グループ農場の獣医師の指示により各農場に配布していた。

飼料は、委託業者の専用車両により県東（鹿島）地区の複数の飼料工場から両農場へ直送されていた。

1.4.2.5 飼養衛生管理

2004 年の鳥インフルエンザの発生以降、グループ農場の獣医師が中心となり、グループ農場独自の防疫対策マニュアル等を作成し、各農場に配布するなどして鳥インフルエンザ対策を農場長等に徹底させていた。また、グループ農場の獣医師が各農場を定期的に巡回し、血液等の採材や衛生対策実施状況等を確認する等、防疫対策が行き届いており、外部からの疾病の侵入を容易には許さない、厳重な管理体制がしかれていた。

1.4.2.6 検査機関との関係

グループ農場には獣医師が数名雇用されていることから、自社内のラボにおいて、サルモネラ検査や抗体検査（ニューカッスル病、伝染性ファブリキウス嚢病等）を行っていた。聞き取り調査によれば、外部の民間検査機関に抗体検査を依頼することはないとしていたが、8 月上旬に外部検査機関に AGP 検査を依頼していたことが、その後明らかにされている。

14 例目農場は、2003 年 12 月～2004 年 3 月まで家畜保健衛生所が行う鳥インフルエンザモニタリング農場に指定されており、ウイルス分離検査、抗体検査を行っていたがすべて陰性であった。しかしながら、このモニタリング検査の採材及び 9 月までに行ったこのグループ農場の立入検査の採材は農場の獣医師が行い、家畜保健衛生所へ検体を搬入していたため、家畜保健衛生所は採材個体を確認できていない。

1.4.3 15 例目

1.4.3.1 発生農場の概要

15 例目農場は、2～5 例目農場と同じ系列のグループ農場で、8 月末になって同グループの疫学関連農場として検査した結果、陽性が確認された。

鶏舎構造は開放型鶏舎で、老朽化が目立つ鶏舎であった。

作業従事者は、5 人の従業員が鶏舎内の作業に当たっており、グループの 2～5 例目農場の管理者が頻繁に訪問し作業全体を管理していた。

1.4.3.2 鶏の導入、出荷

鶏については、すべて成鶏（中古鶏）を県内外の採卵鶏農場から導入していたが、導入時期や導入羽数等については記帳が不十分であり、不明確な部分が多かった。また、導入鶏の一部に同じ地域の発生農場（40、41 例目）から 6 月下旬に強制換羽をしていない段階で導入された成鶏（中古鶏）も含まれていた。

産卵期間を終えた成鶏については、県内の小規模な食鳥処理場と県外の大規模食鳥処理

場に出荷され、処理されていた。

1.4.3.3 鶏糞の処理

鶏糞の処理は、場内に堆肥舎は所有しているものの、飼養羽数に比較して堆肥舎面積が狭いことから、鶏糞は鶏舎内に滞留することが多く、鶏舎内環境も極めて劣悪な状態であった。鶏糞の一部は生糞で近隣の畑作農家の圃場に搬出することがあった。

1.4.3.4 鶏卵の出荷、動物用医薬品、飼料の運搬等

鶏卵は、他のグループ農場と同一車両によって、加工卵工場へ全量出荷されていた。

動物用医薬品等の購入実績は、確認できなかった。

飼料については、県東（鹿島）地区の飼料工場から、直送されていた。

1.4.3.5 飼養衛生管理

飼養環境は周辺の環境整備を含め鶏舎内の管理状態が極めて悪いため、ハエ等の発生が多く、周辺住民からの苦情が絶えない状況であった。また、グループ農場間における管理者及び作業員の交流が頻繁に行われていた。

1.4.4 16～18、27、28 例目

1.4.4.1 発生農場の概要

16～18、27、28 例目農場は同系列のグループであり、16～18 例目農場は小美玉市（小川地区）に点在しており、27、28 例目農場は行方市に所在している。また、16 例目農場のみ約 16,000 羽規模の育成鶏舎があった。これらの農場は、15 例目の発生確認に伴う移動制限区域内の立入検査で感染が確認された。

鶏舎構造は、すべて開放鶏舎であり、老朽化が進んでいる鶏舎が多く見受けられた。

作業従事者は、16～18 例目農場ではそれぞれ 3 人で、27、28 例目農場ではそれぞれ 5 人で飼養管理が行われていた。

1.4.4.2 鶏の導入、出荷

鶏については、16 例目農場の育成舎に中ひなで導入した後、130 日齢前後でグループ内の 16、17、27、28 例目農場へ移動していた。その他、16、17、18、27、28 例目農場には 120～130 日齢の大ひなが県外の種鶏業者等から直接導入されていた。また、18、27 例目農場には 20 例目農場から成鶏（中古鶏）が 2 月及び 6 月に計約 10,000 羽移動（導入）されていた。

産卵期間を終えた成鶏については、各農場とも 650～700 日齢で県内の 2 つの大規模な食鳥処理場に出荷され、処理されていた。

1.4.4.3 鶏糞の処理

鶏糞は、18、27 例目農場では農場内にある堆肥舎で、また、28 例目農場では農場内の発酵処理施設で処理された後、近隣の耕種農家に譲渡されていたが、16、17 例目農場には堆肥処理施設がないことから、18、28 例目農場において処理が行われていた。また、農場内の鶏糞処理に使用する搬出機械等はグループ内の農場間で共同利用されていた。

1.4.4.4 鶏卵の出荷

鶏卵は、17、18、27 例目農場は、36 例目農場に併設された GP センターに出荷されていたほか、県内外の GP センター等や青果市場等に出荷されていた。鶏卵の運搬は大半が委託業者の専用車両で行われていたが、一部(16 例目)は自己の車両で 28 例目農場へ一旦集荷されてから出荷されていた。

1.4.4.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品については、県外の医薬品販売業者からグループ内農場分を一括購入していた。

飼料は、16、17、18 例目農場は農場ごとに異なる飼料メーカーから直接購入していたが、27、28 例目農場は代理店を経由して同じ飼料メーカーから購入していた。輸送は、県東（鹿島）地区の飼料工場から委託業者によって直接配送されていた。

1.4.4.6 飼養衛生管理

これらの農場は農場ごとに雇用された従業員によって管理が行われていたが、16～18 例目農場には管理者が不在であり、不定期に経営者が巡回し管理が行われていたことから、周辺の環境整備、飼養管理、衛生管理は行き届いていない状況であった。

1.4.4.7 検査機関との関係

28 例目農場は 2003 年 12 月～2004 年 3 月まで家畜保健衛生所が行う鳥インフルエンザモニタリング農場に指定され、ウイルス分離検査、抗体検査を行っていたがすべて陰性であった。

1.4.5 21、26 例目

1.4.5.1 発生農場の概要

これらの農場は、同系列のグループ農場であり、両農場とも 15 例目農場の発生確認に伴う移動制限区域内の立入検査で感染が確認された。

作業従事者は完全に区分されているものの、21 例目農場に管理事務所や集卵室があることから、26 例目農場の管理者は毎日数回、21 例目農場に出入りしていた。両農場とも出入口には動力噴霧機が設置されていて、車両等の消毒は徹底して行われていた。

鶏舎構造は、21 例目農場は開放型鶏舎（高床式）、26 例目農場は開放型鶏舎であった。鶏舎内はグループ内のマニュアルに基づいて、定期的に消毒が実施されていた。

1.4.5.2 鶏の導入、出荷

鶏は、県内外の系列の育成農場等に初生ひなで導入され、育成された後に、これら農場に導入されていた。また、21 例目農場の鶏の一部は、26 例目農場から成鶏（中古鶏）として年 4 回移動（導入）されていた。

産卵期間を終えた成鶏は、県内の食鳥処理場 1 社に出荷されていた。

1.4.5.3 鶏糞の処理

鶏糞の処理は、両農場とも堆肥舎を所有していなかったことから、生糞に近い状態でグループ所有の車両で近隣の耕種農家に運搬され、圃場に鋤き込まれていた。

1.4.5.4 鶏卵の出荷

鶏卵は、両農場のものを 21 例目農場の集卵室へ一旦集めた後、複数の GP センターに出荷していた。

1.4.5.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、県内の医薬品販売業者から追加免疫用のワクチン、消毒薬、殺虫剤等を購入していた。

飼料は、契約飼料メーカー 2 社の県東（鹿島）地区にある飼料工場から直送されていた。他に飼料添加物が県外 2 社から配送されていた。

1.4.5.6 飼養衛生管理

21 例目、26 例目農場とも周辺環境整備、鶏舎内の飼養衛生管理ともに優良であった。

1.4.6 19、20、23～25、29、30 例目

1.4.6.1 発生農場の概要

これらは 14 例目農場の発生確認に伴う移動制限区域内の立入検査で確認された農場である。

19 例目農場は、ほかに農場（37 例目等）を所有していた。農場の管理は、家族が主体となって鶏舎内作業を行っていた。

20 例目農場は、この農場のグループ農場として同地区内に育すう農場、小川周辺地区に育成農場を所有していたが、発生が確認された当時、これらの農場に鶏は飼養されていなかった。農場の管理は、場長を含め 7 人が当たっていた。

23 例目農場は、県外の採卵養鶏業者が管理する農場で同系列のグループ農場は当該農場含めて 5 農場あり、この農場以外はすべて県外に所在していた。農場の管理は、場長を含め 11 人が当たっていた。

24 例目農場は、他に同系列のグループ農場として同地区内に育成農場 2 農場があるほか、県内に採卵鶏農場 5 農場、県外に育成農場と採卵鶏農場をあわせて 3 農場所有していた。この農場の管理は、2 人で行っていた。

25 例目農場は、成鶏舎のほかに成鶏舎から少し離れた位置に育成鶏舎を所有していた。農場の管理は、家族を含め 10 人が当たっていた。

29 例目農場は、同系列のグループ農場として同地区内に採卵鶏農場と育成農場を所有していた。農場の管理は、1 人の従業員が行っていた。

30 例目農場は、小川地区に隣接する地域に育成農場を所有していた。農場の管理は、場長を含め 7 人が当たっていた。

鶏舎構造は、19、20、23、24、29 例目農場は開放型鶏舎であった。25 例目農場はウィンドウレス鶏舎と開放型鶏舎が混在し、さらに開放型鶏舎の中には高床式の鶏舎もあった。30 例目農場はウィンドウレス鶏舎で、農場内にはインライン GP センターが併設されていた。

1.4.6.2 鶏の導入、出荷

19 例目農場では、種鶏業者から大ひなを導入していた。20 例目農場では初生ひなを導入しグループ内の育すう農場を経て、育成農場で育成後、この農場に導入していた。23 例目農場では種鶏業者から国産鶏の大ひなを定期的に導入していた。発生農場の中で唯一この農場だけが、国産鶏を飼養していた。24 例目農場では大半が同系列グループ農場で育すう後、育成場を経て 120 日齢で導入しているほか、県外の種鶏業者等から大ひなを直接導入する場合もあった。25 例目農場では飼養羽数の約 80%は県外の種鶏業者から中ひなで導入し、残り約 20%は同じ業者から大ひなで導入していた。導入された中ひなは、育成舎で 120 日齢頃まで育成した後、専門の業者に委託して成鶏舎に移動していた。また、育成舎からの最後の移動は、発生直後に行われていた。29 例目農場では県外の種鶏業者から初生ひなを導入し育成するとともに、成鶏舎には別の種鶏業者から、大ひなを導入していた。この農場の育成鶏は、一部種鶏業者へ買い戻され、別の採卵鶏農場へ移動する予定であった。30 例目農場では複数の種鶏業者等から中ひなで県内に所在する育成農場へ導入された鶏が、120 日齢前後でこの農場へ移動していた。また、大ひなの移動は、系列のグループが所有する車両によって行われていた。

産卵期間を終えた成鶏については、23 例目農場は県外の食鳥処理場に出荷していたが、その他の農場は県内の大手食鳥処理場へ出荷していた。また、20 例目農場では一部の鶏が 2、6 月の 2 回、18、27 例目農場に成鶏（中古鶏）として移動していた。

1.4.6.3 鶏糞の処理

19 例目を除いた農場では堆肥処理施設を所有しており、完熟堆肥として流通業者又は近隣の耕種農家へ販売等していた。19 例目農場はグループの鶏糞処理を 37 例目農場内の密閉型の発酵処理施設で行っているため、鶏糞は自己所有の専用車両によって生糞の状態で処理施設に運搬されていた。24 例目農場では、グループの育成農場 2 農場の鶏糞を 24 例目農場内の堆肥処理施設に移動後、この農場の鶏糞と一緒に一次発酵処理した後、大半を自己所有の専用車両で約 50 km離れた県内の耕種農家等に運搬していた。29 例目農場では、この農場内にある堆肥処理施設においてグループの採卵鶏農場、育成鶏農場の鶏糞と一緒に処理していた。

1.4.6.4 鶏卵の出荷

19、20 例目農場は同地区内にある GP センターに、24 例目農場は 36 例目に併設された GP センターに、23、25、29 例目農場はそれぞれ別の GP センターに、それぞれ別の委託業者等の車両で出荷されていた。また、24 例目農場の鶏卵は 16 例目農場のグループと同じ委託業者の運搬車両によって回収されていた。30 例目農場にはインライン GP センターが併設されていた。

1.4.6.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、24 例目農場は県外の医薬品販売業者から購入していたが、その他の農場は県内の医薬品販売業者から購入していた。購入している医薬品はワクチン、消毒薬、殺虫剤等であった。

飼料の購入については、これらの農場では、県東（鹿島）地区にある飼料工場から、専用車両で直送されていた。なお、19、20 例目農場では、飼料設計をするコンサルティング

会社の指導を受けており、共通の飼料メーカーから購入していたことから、同一の車両で飼料が運搬されることもあった。

1.4.6.6 飼養衛生管理

20、23、25、30 例目農場は、鶏舎周囲の環境整備及び鶏舎内の飼養環境が整っている優良な農場であった。特に 20 例目農場では農場出入口には動力消毒機があり、車両等の消毒を徹底して実施しており、記録簿も保存されていた。また、農場管理マニュアル等も整備されており、鶏舎内の定期的な消毒を行うなど衛生管理に優れていた。30 例目農場でも車両、訪問者の出入りを制限するとともに、農場周囲は石灰による消毒を定期的の実施しており環境整備に努めていた。また、鶏舎ごとに従業員を区分するとともに、消毒槽を設置し、専用の作業着等を使用するなど衛生管理に注意を払っていた。

1.4.6.7 検査機関との関係

19 例目農場では定期的に鶏舎内の拭き取り材料及び鶏糞を材料とするサルモネラ検査を 14 例目農場のグループのラボに依頼するとともに、種鶏業者の管理獣医師が定期的に来場し、飼養鶏の衛生状況を把握していた。また、この種鶏業者の獣医師の指示を受けて県内の医薬品販売業者の担当者が飼養鶏から血液を採取し、民間検査機関に抗体検査を依頼することもあった。20 例目農場では県内の開業獣医師から衛生的な助言・指導を受けているほかに、鶏舎内のサルモネラ検査を民間検査機関に依頼していた。24 例目農場では農場全体の衛生的なコンサルティングを民間検査機関の獣医師に依頼しており、抗体検査等もそこで行っていた。

1.5 31 例目

1.5.1 発生地域（小川周辺地区）の概要

31 例目農場は小川地区から約 20km 離れた距離にある石岡市（八郷地区）に所在しており、全国一斉サーベイランス検査の中で感染が確認された。

石岡市（八郷地区）は、米作、畑作、果樹（柿、梨等）及び畜産（酪農、養豚、養鶏）が盛んな地域で、移動制限区域内には採卵鶏農場 10 農場、肉用鶏農場 10 農場があり、トータル 22 万羽の鶏が飼養されていた。

1.5.2 疫学調査の概要

1.5.2.1 発生農場の概要

鶏舎構造は開放型鶏舎で、防鳥ネットや出入口のゲート型の車両消毒施設の整備（写真 5）、人の出入制限等の鳥インフルエンザ対策に積極的に取り組んでいる農場であった。

作業従事者は、管理者と従業員で極めて良好な飼養衛生管理が行われていた。

1.5.2.2 鶏の導入、出荷

鶏の導入は、県外の種鶏業者から中ひな（50 日齢）で導入し、農場内で育成後、従業員等により成鶏舎へ移動していた。

産卵期間を終えた成鶏の出荷について、約半年間さかのぼって出荷先及び処理状況を確認

写真 5 3 1 例目農場の概要



認したところ、県内と県外の食鳥処理場に出荷されており、県内の食鳥処理場に出荷された鶏については確実に処理されていることが確認された。一方、県外の食鳥処理場に4月末に出荷された鶏群については、生鳥として他の同業者（食鳥処理場）へ販売されたとのことであったが、販売先の食鳥処理場における処理実績は確認できなかった。

1.5.2.3 鶏糞の処理

鶏糞の処理については、農場内に密閉型の堆肥処理施設を有し、発酵処理後に完熟堆肥として近隣の耕種農家へ販売又は譲渡していた。

1.5.2.4 鶏卵の出荷

鶏卵は、地元農協に出荷していた。この農協では、傘下の14農場の鶏卵を自ら所有するGPセンターでパッキング後、直接得意先、消費者等へ販売していた。鶏卵の集荷は、農協が専用車両で傘下農場を巡回して行っていたが、運搬車両については農場とGPセンターで必ず消毒していたとしている。なお、これらの農場については緊急立入検査、全国一斉サーベイランス検査等により、ウイルス分離検査及び抗体検査が行われたが、31例目農場以外は陰性が確認されている。

1.5.2.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品については、県外の動物用医薬品販売業者からワクチン及び消毒薬を購入していた。

飼料は、鶏卵の出荷と同様、地元農協を通じて購入され、県東（鹿島）地区の飼料工場から、農協所有の専用車両で直接農場へ配送されていた。

なお、この農協では鶏卵のほかに鶏肉も取り扱っているため、肉用鶏を飼養している傘下農場が9農場あった。これらの農場は、農協担当者の営農指導のための訪問や、飼料運搬車両等の共通使用等の疫学的関連性があるため、緊急立入検査等によるウイルス分離検

査及び抗体検査が行われたが、すべて陰性であった。

1.6 32～41 例目

1.6.1 発生地域（小川地区、小川周辺地区）の概要

32～41 例目は、31 例目農場までの防疫措置終了後に実施した清浄性確認検査等の立入検査によって、10 月末から 12 月末の 2 か月間にわたり小川地区及び小川周辺地区で断続的に発生が確認された。また、小川地区及び小川周辺地区の概要は前述のとおりである。

1.6.2 32 例目

1.6.2.1 発生農場の概要

32 例目農場は小川地区でも鶏の高密度飼養地域である与沢地区に所在している採卵鶏農場である。15 例目農場の発生確認に伴い 8 月下旬に実施した立入検査では陰性が確認されていたが、10 月下旬に実施した 15 例目農場周辺の清浄性確認検査において抗体陽性鶏が確認された。

鶏舎構造は、開放型鶏舎 18 棟及びセミウィンドウレス鶏舎 2 棟の計 20 鶏舎であった。

作業従事者は、獣医師である管理者のほか、7 名の従業員で農場の管理が行われていた。

飼養環境は、比較的清潔に保たれているものの、農場の出入口には門扉等もなく、野犬等の出入りが自由に行える農場であった。なお、25 例目農場とは至近距離（約 100m）に存在していた。

1.6.2.2 鶏の導入、出荷

鶏の導入については、複数の種鶏業者等から大ひなを導入していた。

産卵期間を終えた成鶏は、1 月以降、計 8 回、県内の大手食鳥処理場に出荷していた。

1.6.2.3 鶏糞の処理

農場内にある堆肥処理施設においてすべての鶏糞が発酵処理後に、近隣の耕種農家へ譲渡されていた。運搬車両については自己所有の専用車両によって、耕作地又は耕種農家の堆肥舎へ直送されていた。

1.6.2.4 鶏卵の出荷

生産量の約 90%を地区内の GP センターへ運送業者により出荷し、残りの約 10%を県内にある直売所へ専用車両で直送していた。また、農場でも直売していた。

1.6.2.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、県内の医薬品販売業者から消毒薬及び殺虫剤を配送によって購入していた。

飼料の購入については、県東（鹿島）地区の飼料工場から委託業者の車両で、平日はほぼ毎日直送されていた。

1.6.3 33、38、39 例目

1.6.3.1 発生農場の概要

これらの農場は、14、22 例目農場と同じ系列のグループ農場で、小川周辺（茨城町）地区に所在しており、11 月以降に行われた立入検査で感染が確認された。

鶏舎構造は、33 例目農場はウィンドウレス鶏舎と開放型鶏舎（高床式）、38 例目農場はセミウィンドウレス鶏舎、39 例目農場は開放型鶏舎（高床式）であった。

1.6.3.2 鶏の導入、出荷等

33 例目農場では、初生ひなで 22 例目農場に導入された後、育成された鶏（大ひな）が移動していた。37、38 例目農場は、同じく 22 例目農場で育すうされた鶏が 60 日齢前後で同グループの育成農場に移動し、大ひなまで育成後、移動していた。また、37、38 例目農場の最後の導入は 9 月末に行われていた。

成鶏の出荷、鶏糞の処理、動物用医薬品、飼料の購入先、飼養衛生管理状況については 14、22 例目農場と同様であった。

1.6.3.3 鶏卵の出荷

鶏卵の出荷については、33 例目農場は 14 例目農場に併設されている GP センターへ専用車両で搬入していた。また 38、39 例目農場は、小川地区に所在する GP センターと県外の GP センターへそれぞれの農場から直接、専用車両で出荷していた。

1.6.4 34 例目

1.6.4.1 発生農場の概要

34 例目農場は小川地区に所在し、14 例目農場を中心とする移動制限区域内の清浄性確認検査で感染が確認された。1 つの農場で約 100 万羽を飼養する大型の採卵養鶏場であった。

農場内には成鶏舎と育すう（育成）鶏舎があり、鶏舎構造はすべてウィンドウレス鶏舎であった。また、農場にはインライン GP センターが併設されていた。

1.6.4.2 鶏の導入、出荷等

県外の種鶏業者 3 社から初生ひなを導入し、育すう（育成）鶏舎において 120 日齢まで育成した後、専門の委託業者によって成鶏舎へ移動していた。

産卵期間を終えた成鶏は、県内の食鳥処理場 3 社に約 700 日齢で出荷され、処理されていた。

1.6.4.3 鶏糞の処理

農場内に十分量を処理できるだけの堆肥処理施設を所有しており、堆肥化した後、自己所有の専用車両で近隣の耕種農家に販売しているほか、袋詰め堆肥は委託業者の専用車両で県内外に配送されていた。

1.6.4.4 鶏卵の出荷

鶏卵は、インライン GP センターから県内外の約 30 数社に広く販売されていた。他の農場からの原卵の購入はなかった。

1.6.4.5 動物用医薬品、飼料等の運搬

動物用医薬品は、県内の医薬品販売業者 4 社からワクチン、添加剤、消毒薬、殺虫剤等

を購入していた。これらの業者の訪問頻度は毎月 1～4 回程度であった。

飼料は、大手飼料メーカー 9 社から購入しており、県東（鹿島）地区の飼料工場から直送されていた。

1.6.4.6 飼養衛生管理

農場出入口では車両等の出入りを制限するとともに、農場及び GP センター出入口には自動消毒装置が設置されており、農場内へ出入りする車両消毒等は厳しく実施されていた。また、敷地内は消石灰が散布され、鶏舎周辺の環境整備にも力を入れていた。さらに農場内の衛生対策については、農場管理マニュアルを作成し、従業員等の指導を徹底しているとしており、飼養管理、衛生管理ともに優良な農場であった。

1.6.4.7 検査機関との関係

本農場は、サルモネラ検査、抗体検査を民間検査機関に依頼していた。検査は毎月 1 回程度実施されており、その都度、検査機関の獣医師が来場して材料を採取していた。

1.6.5 35、36 例目

1.6.5.1 発生農場の概要

これらの農場は、小川地区に所在している 10～13 例目農場と同一系列のグループ農場の採卵鶏農場である。このグループには関東、東北を中心に採卵鶏農場が約 20 農場、種鶏場が 4 農場あって、その中で感染が確認された農場は 10～13、35、36 例目農場の 6 農場であった。

35 例目農場は開放型鶏舎で、36 例目農場はウィンドウレス鶏舎であった。

1.6.5.2 鶏の導入、出荷等、動物用医薬品の運搬等

鶏の導入は、11～13 例目農場（1.3.1）と同様にグループの種鶏場で生産された鶏が導入されていた。また、35 例目農場にはグループ農場（12、13 例目）から成鶏（補充鶏）が導入されていたが、36 例目農場にはグループ農場からの成鶏の移動はなかった。さらに、これらの農場内では、成鶏が強制換羽を行う前等に、鶏舎（群）間で頻繁に移動されていた。

なお、これらの農場の成鶏の出荷、動物用医薬品や飼料の購入については、10～13 例目農場と同様であった。

1.6.5.3 鶏糞の処理

鶏糞は、35 例目農場に隣接する自社の堆肥処理施設まで生糞状態で運搬し、発酵処理した後、袋詰めをして流通業者に販売されていた。また、その堆肥処理施設には 36 例目農場の鶏糞も生糞の状態で移動されており、施設への出入口は共通であった。堆肥化の過程で使用する機械等は完全に区分されていたことから、両農場のものが施設内で交差することはなかった。

1.6.5.4 鶏卵の出荷

35 例目農場の鶏卵は、36 例目農場に併設された GP センターにグループの専用車両で搬入されていた。この GP センターへは複数の陽性農場から鶏卵が搬入されており、卵トレー

等の搬入用資材は共通で利用されていた。

1.6.5.5 飼養衛生管理

鶏舎ごとに作業員を区分するとともに、農場への出入口には自動消毒装置があり、外来者のみならず従業員等も農場に出入りする際には小型噴霧器等で消毒を実施するなど衛生的な管理が行われていた。

1.6.6 37 例目

1.6.6.1 発生農場の概要

この農場は19例目農場のグループ農場で、34例目農場の防疫措置終了後の清浄性確認検査において感染が確認された。農場管理は家族が主体となっていた。

鶏舎構造は、開放型鶏舎が1鶏舎で、農場内の衛生管理は比較的行き届いていた。

1.6.6.2 鶏の導入、出荷、動物用医薬品の運搬等

鶏の導入は、複数の種鶏業者から大ひなで導入されており、直近の導入は7月にあった。

産卵期間を終えた成鶏の出荷先、鶏糞の処理、動物用医薬品の購入、鶏卵の出荷、飼料の購入及び農場の衛生管理の状況は、同じグループの19例目農場(1.4.6)と同様であった。

1.6.7 40、41 例目

1.6.7.1 発生農場の概要

40、41 例目農場は同一系列のグループ農場であり両農場間の距離は約2 kmであった。

これらの農場はすべての鶏群から採材していなかった農場を対象に行った再検査の結果、12月末になって初めて感染が確認された。

鶏舎構造は、両農場とも開放型鶏舎であり、老朽化が進んでいた。

1.6.7.2 鶏の導入、移動、出荷等

鶏の導入は、複数の種鶏業者等から130～150日齢の複数種の大ひなが導入されていた。

産卵期間を終えた成鶏については、強制換羽を実施することではなく540日齢前後で県内の小規模な食鳥処理場に処理を依頼していた。また、成鶏の一部は、水海道地区の2～5例目農場へ約2万羽が、同地区の15例目農場に約5千羽が2004年11月以降2005年6月までの間に複数回に分けられて移動していた。

1.6.7.3 鶏糞の処理

41例目農場については堆肥処理施設がないため、自己の車両で40例目農場の堆肥処理施設へ生糞の状態で運搬し、40例目農場の鶏糞とともに処理した後、近隣の耕種農家に譲渡していた。しかし、この堆肥は管理が十分でないため、発酵も不十分であった。

1.6.7.4 鶏卵の出荷

両農場の鶏卵は、40例目農場の集卵室へ一旦集められ、約70%は県外の系列企業のGPセンターへ委託業者の専用車両で出荷され、約15%は農場内でパッキング、箱詰めになされ、従業員により近隣の青果市場等へ配送されていた。その他は、県外の加工卵業者の運搬車

両により、回収されていた。

1.6.7.5 動物用医薬品、飼料の運搬等

動物用医薬品は、県内の医薬品販売業者から殺虫剤等を購入していた。

飼料は、系列企業の代理店を通じ、委託業者の専用車両で県東（鹿島）地区の飼料工場から3～4日に一回、直送されていた。

1.6.7.6 飼養衛生管理

鶏舎の定期的な消毒は実施されておらず、40例目農場と41例目農場間を鶏舎管理のため従業員がほぼ毎日行き来していた。

1.6.7.7 検査機関との関係

40例目農場では、4～5月に一部の鶏群で産卵低下がみられたことから民間検査機関に検査を依頼していた。その結果、鶏脳脊髄炎が疑われるとの結果を得ていた。

2 疫学関連農場等の調査

2.1 鶏の導入元（種鶏場、育成農場）農場からの聞き取り調査

県外の3か所の種鶏業者及び2か所の育成業者について聞き取り調査を行った。

種鶏業者が農場へ初生ひな又は大（中）ひなを移動（販売）する際は、ほとんどの場合自社の専用車両により運搬していた。農場への出発前並びに農場からの帰着後には、車両及び搬送用器材（コンテナ、ラック等）の洗浄、消毒を徹底的に行っていたとしている。

育成業者でも農場へ大（中）ひなを移動（販売）する際は、自社又は委託業者の車両により運搬していた。種鶏業者と同様、車両及び搬送用器材（コンテナ、ラック等）の洗浄、消毒は農場への出発前並びに農場から帰着後に行っていたとしている。

2.2 移動制限区域内の陰性農場からの聞き取り調査

9月中旬に、小川、小川周辺地区の陰性7農場（採卵鶏農場2農場、種鶏場2農場、肉用鶏農場3農場）の現場管理者（農場長等）から、鳥インフルエンザ対策等について聞き取り調査を行った。

採卵鶏農場2農場は開放型鶏舎で、いずれの農場も鳥インフルエンザ対策は、2004年の鳥インフルエンザ発生以降から、防鳥ネットの設置、出入口の消毒、人の出入制限等の対策を行っていた。これらの対策は、ほとんどの発生農場で行われており、発生農場と陰性農場の間に、衛生管理、特に鳥インフルエンザ対策の取組状況で、差異はなかった。

種鶏場は、2農場ともウィンドウレス鶏舎であり、農場管理をする際には従業員はシャワーを浴びるなど、採卵鶏農場とは疾病の侵入防止対策の面では大きく異なり、より厳格な飼養衛生管理が行われていた。

肉用鶏農場は、3農場とも開放型鶏舎で、発生農場に最も近い農場は直線で700mの距離で、発生農場を肉眼で目視できる位置にあった。また、これらの農場には出入口の消毒設

備がないことから、鳥インフルエンザ対策として、出入口及び鶏舎周囲に石灰を散布するとともに、人の出入制限、野鳥対策等を行っていた。

2.3 出荷先（GP センター）からの聞き取り調査

2.3.1 GP センター

水海道・坂東地区の移動制限区域内には、サテライト GP センター1 か所、インライン GP センター2 か所が所在していた。サテライト GP センターには、発生農場（6、8 例目農場）の鶏卵が搬入されていたが、インライン GP センターは、併設農場又はグループ農場からの鶏卵を取り扱っていたため、発生農場との疫学的な関連性はなかった。いずれの GP センターも、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降、出入車両及び鶏卵コンテナ等の消毒を徹底して行っていたとしている。しかし、水海道・坂東地区の移動制限区域内の農場からの聞き取りでは、GP センターから農場に戻ってくる卵トレイ等は、洗浄が徹底されていない場合もあったことから、その場合は、農場側で卵トレイの洗浄が行われていたケースもあったとのことである。

小川、小川周辺地区の移動制限区域内には、サテライト GP センター3 か所、インライン GP センター7 か所が所在していた。これらの GP センターはすべて、発生農場の鶏卵を取り扱っていた。これらの地区の GP センターの特徴は、他の地域と比較してもインライン GP センターが多く、いずれの施設においても、出入車両等については、徹底的な消毒を行っているとしていた。

サテライト GP センターの中で最も発生農場の鶏卵の取扱いが多い施設では、出荷農場 12 農場中 5 農場が発生農場であった。また、インライン GP センターの中で 7 か所中 5 か所は併設農場以外のグループ農場の鶏卵を取り扱っていた。グループ農場以外の農場の鶏卵を取り扱っているインライン GP センターが 1 か所あり、ここに鶏卵を出荷している 21 農場中 9 農場が発生農場であった。

2.3.2 加工卵工場

水海道・坂東地区及び小川、小川周辺地区の移動制限区域内には、加工卵工場はなかった。そのため、小川周辺地区の近隣に所在する加工卵工場について聞き取り調査を行った。この加工卵工場の原料卵は、139 か所の農場又は GP センターから搬入されていた。そのうち発生農場は 12 農場で、農場の専用車両で直接搬入されていた。また、発生農場と関係のある GP センター8 か所からも原料卵が搬入されていた。これらの GP センターに搬入された鶏卵は、規格外に選別されると加工卵工場へ搬入されることから、これらの GP センターを介して発生農場の鶏卵が搬入されていた可能性もある。この加工卵工場では原料卵を搬入する車両は、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降から、工場出入口で消毒を行っていたとしていた（写真 6）。また、鶏卵のコンテナ等については、農場単位でストックヤードに整理し、出荷農場へ確実に戻すシステムをとっていた。ストックヤードには防鳥ネットが整備されており、野鳥の対策も積極的に行われていた。さらに、今回の鳥インフルエンザが発生した 7 月以降は鶏卵コンテナについても、ストックヤードにおいて 2 回の消毒（荷

卸し、積載時）を行っていた。

写真 6 加工卵工場 出入口付近（消毒器）



2.4 関係者（飼料会社、動物用医薬品販売業、管理獣医師、食鳥処理場、民間検査機関）からの聞き取り調査

2.4.1 飼料会社

県東（鹿島）地区に飼料製造工場を有し、茨城県を含む関東地方を中心に飼料を販売している 5 社から聞き取り調査を行った。

飼料の運搬車両については、多くの農場に出入りすることから、当該車両により病原体を伝播することがないように配慮がなされていた。工場への入退場に際しては消毒ゲートを通し、入念な消毒を施すこととしている。また、飼料の配送に当たっては農場と農場の間を次々と経由するような輸送は行わず、必ず飼料工場から農場又はストックポイントから農場へ直送することとし、農場間での病原体伝播を引き起こさないような輸送体制をとっているとのことであった。

なお、2004 年の通関実績をみると、中米産の飼料原料としてはメキシコ産の魚粉 121 トン、同国産乾草 5,933 トンが輸入されている。

2.4.2 動物用医薬品販売業及び管理獣医師等

発生農場からの聞き取り調査で医薬品を購入していると申告のあった動物用医薬品販売業者 9 社について立入検査を行った。立入検査では、納品書、指示書、領収書等について精査したところ適正に販売されており、薬事法上問題になるような事例は確認されなかった。また、動物用医薬品販売業者では、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降、病原体伝播のリスクを最小限にするため営業車両に消毒器を積載し、農場訪問の都度車両消毒を行っていた。なお、このうち 2 社は発生農場への医薬品の販売実績がなかった。

発生農場等に関係している 9 施設に勤務している 12 人の管理獣医師等から聞き取り調査

を行った。発生農場のうち獣医師を雇用しているグループ農場は2グループあり、それらのラボ内には併せて5人の獣医師等の技術者が勤務していた。また、農場を所有する獣医師は2人で、そのうち1人は複数の農場を所有し管理者的に農場をみていたが、もう1人の獣医師は、自ら鶏の飼養管理等も行っていた。その他の獣医師は、動物用医薬品販売業に付属した診療施設、養鶏関連企業、民間検査機関、診療施設（個人開業）の獣医師であった。

発生農場が管理するラボ2か所のうちの一つでは、1人の獣医師が複数のアシスタントとともにグループ農場の定期的な抗体検査、サルモネラ検査、鶏卵の品質確保検査並びに病性鑑定を行っていた。通常のワクチン接種については農場長とも相談の上、この獣医師がワクチンプログラムを決定していたが、定期的に行う抗体検査の結果によっては、ワクチンの追加接種等を指示することもあった。もうひとつのラボでは、獣医師等の技術者が4人とアシスタント1人で、定期的な抗体検査、サルモネラ検査、鶏卵の品質検査、ワクチンプログラムの策定、農場の夜間巡回検診並びに病性鑑定等を実施していた。

35、36例目農場に関する疫学調査の結果、民間検査機関に依頼して、2004年の鳥インフルエンザ発生以降のAGP検査を行っていたとの情報が得られたため、その検査機関に対して聞き取りを行った。その結果、2004年には数十回にわたり、35、36例目農場のグループ農場から検査の依頼を受けていたが、結果はすべて陰性であり、また、それ以降は、AGP検査の依頼を受けていないとのことであった。なお、この検査機関は、このグループからの依頼により、2005年7月と8月の2度、鳥インフルエンザのAGP抗原をこのグループの研究所（ラボ）に分与したとのことであった。

また、別の民間検査機関については、インターネットのホームページ上に鳥インフルエンザのAGP検査を実施していることが紹介されていたことから、立入検査を行った。その結果、24例目の疫学関連農場で2005年1月から4月にかけて採血された血清30検体が保存されていたため、当該血清について動物衛生研究所においてAGP検査を実施したところ、すべて陰性であった。この検査機関では、従前から毎月、継続的に複数の農場のAGP検査を実施していたが、発生農場に関連した検査は実施されていなかった。また、2005年2月中旬から6月中旬までの期間は、鳥インフルエンザの依頼検査を実施していないとの聞き取りが得られた。

2.4.3 食鳥処理場（成鶏処理場）

農場で産卵期間を終えた採卵鶏の成鶏を食鳥処理するための処理は、専ら肉用鶏とは別の民営の専用処理場で行われている。この施設は肉用鶏の処理施設と区別するため「成鶏処理場」とも呼ばれている。通常、成鶏の出荷は、食鳥処理場に農場からの出荷依頼があると、処理場の従業員が専用車両に運転手とキャッチャー（鶏をケージから捕りだし出荷用のカゴ等に入れる数人の従業員）が1組（通常、大型トラック1台当たり3人）になって出向き、鶏のケージからの取出し、カゴ詰め、運搬、処理場での荷卸しまでの一連の作業を行っている。

発生農場と関係のある食鳥処理場は12施設あり、そのうち4施設が認定小規模の食鳥処

理場であった。今回、県内に所在する食鳥処理場 4 施設と県外の 1 施設に対して聞き取り調査を行った。

県内に所在する 4 施設のうち 3 施設は、県内のみならず関東、東北、その他の地方の農場からも成鶏が出荷されており、年間 500 万羽程度を処理する大規模な処理場であった。これらの施設の出入口では、入退場するすべての車両についてゲート型の消毒施設で消毒が実施されていた。特に成鶏を搬入した後の専用車両は、洗車場でスチームクリーナーや動力噴霧機を使って入念な洗浄、消毒が行われていた。また、出荷鶏を入れていたコンテナ又はラック等の器材についても同様に洗浄、消毒が行われていた。さらに、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降は、従業員の衣服や靴等についても消毒（オゾンガス・紫外線等による殺菌）が徹底されていたことから、成鶏の出荷による交差汚染の可能性は低く押さえられていた。

これらの食鳥処理場は、農場内及び農場間の鶏の移動等のファームサービスの作業も行っていたが、鶏の移動等の作業終了後に処理場に戻った際は、運搬車両等については成鶏処理のための作業と同様に徹底した洗浄、消毒が行われていた。

もう一つの施設は認定小規模の処理場で、県内及び千葉県の農場を中心に食鳥処理を行っていた。運搬車両とコンテナは、成鶏を処理場に搬入した後、動力噴霧機で徹底的に消毒を行っているとしていた。

県外の施設は、東北から関東、遠くは中国地方の農場からの出荷もある大規模な処理場で、鳥インフルエンザ対策として、入口での運搬車両の踏込消毒、運搬車両及びコンテナ等の洗浄スペースでの洗浄・消毒、従業員の衣服の交換（農場内作業前）等を行っているとしていた。

3 野外感染の血清疫学

発生した 41 農場のうち、摘発時の血清のみが得られた農場が 25 農場、他の検査の目的で摘発以前に採血、保存されていた血清が得られた農場が 16 農場あり、このうち農場内の一部の鶏舎の保存血清が得られた農場が 12 農場、農場内のほぼ全鶏舎にわたって計 3 回以上の血清が得られた農場が 4 農場であった(表 2)。

表 2 血清サンプルの由来

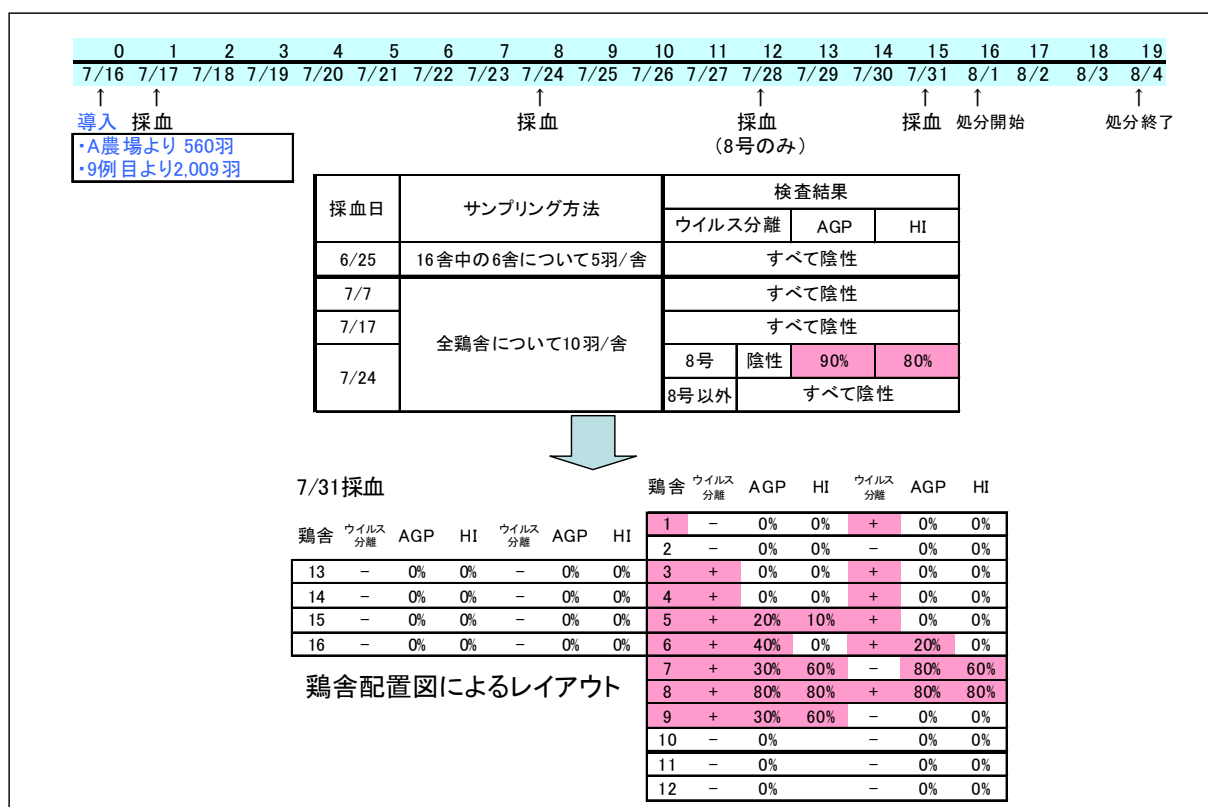
検査された血清		農場数
摘発時の血清のみ		25
保存血清も併せて		16
内訳	一部の鶏舎	12
	ほぼ全体、3 点以上	4

摘発時検査の採血羽数は鶏舎あたりおおむね 10 羽であったが、保存血清については鶏舎当たり 4 羽程度と少ない農場もあり、また所属鶏舎が不明の農場もあり、解析に反映できないものもあった。

採血した時点で多くの鶏群が抗体陽転していた農場が多く、それらの陽性群のいくつかは 100%あるいはそれに近い率で陽転していた。HI 抗体価は陽性のものの多くは 20～320 倍であったが、高いものでは 2,560 倍以上のものもあり、抗体価のエンドを決定していない検体もある。

8 例目農場は、初発農場発生に伴う移動制限区域内に所在し、清浄性確認検査等のため複数回（6 月 25 日、7 月 7 日、7 月 17 日、7 月 24 日）の採材が行われているが、7 月 17 日時点ではウイルス分離、抗体検査とも陰性であった。その後 7 月 24 日採材の血清で 16 鶏舎中 1 鶏舎（8 号舎）のみが 90%抗体陽性であることが確認された（図 3）。この鶏舎には 7 月 16 日に他農場（9 例目）から大ひなが導入されていた。続く 7 月 31 日の検査では 16 鶏舎中 8 鶏舎が陽転し、気管からウイルスも分離された。一連の経過血清の抗体の推移から、8 例目農場の感染は 9 例目農場からの感染鶏の導入に起因することがほぼ特定でき、併せて初発農場でないことが確認された。

図 3 8 例目 8 号鶏舎への大ひな導入と血清検査・ウイルス分離結果



保存血清の抗体検査によるウイルスの侵入時期の推定を試みた結果、感染後抗体が上昇するのに1～2週間程度を要するとして算出すると、1例目は5月中旬、9例目は6月上旬、11～13例目は6月下旬までに感染が起こっていたことが考えられた(表3)。しかしながら、保存血清が限られていたことから、正確な侵入時期を特定することはできなかった。

表3 保存血清の抗体検査結果から侵入時期のさかのぼり点が明らかになった農場
(抜粋)

発生農場	採材日	HI抗体	侵入時期(遅くとも～までに侵入)
1例目	5月23日	陽性	5月中旬
9例目	6月17日	陽性	6月上旬
11例目	7月10日	陽性	6月下旬
12例目	7月5日	陽性	6月下旬
13例目	7月5日	陽性	6月下旬

その他の農場（この中には、気管やクロアカスワブからウイルスが分離され、感染初期と考えられる個体が存在した農場も確認されたが）においては、保存血清がないため、どの鶏舎にいつ侵入したのかを明らかにすることが困難であった。

摘発時の血清のみが得られている農場では、ウイルスの侵入時期を特定することはできないが、各鶏群の導入日と抗体保有の有無により、農場内伝播の終了時期を推定することが可能と考えられる。ある鶏群が抗体陽性で、その後の導入鶏群が陰性であれば、伝播（ウイルスの動き）は陰性群導入以前に終焉していたことになる。各発生農場の抗体検査の結果と鶏群導入時期からウイルスの動きが止まった時期を表4に示した。この結果、感染拡大中であった水海道・板東地区など1～9例目、ウイルスが分離されて新たな感染が起こっている11、13、34例目を除き、多くの農場で5～7月以降に新たな感染群は存在していないと推定された。

表 4 抗体検査結果と鶏群導入時期から見た各農場の感染終息時期の推定

農場名	地区	公表日	ウイルス分離	ウイルスの活動の終息時期
1例目	水海道・坂東地区	H17.6.26	+	(摘発時活動中)
2例目	水海道・坂東地区	H17.6.30	+	(摘発時活動中)
3例目	水海道・坂東地区	H17.6.30	—	不明
4例目	水海道・坂東地区	H17.6.30	—	不明
5例目	水海道・坂東地区	H17.6.30	+	(摘発時活動中)
6例目	水海道・坂東地区	H17.6.30	—	不明
7例目	水海道・坂東地区	H17.7.10	+	(摘発時活動中)
8例目	水海道・坂東地区	H17.7.26	+	(摘発時活動中)
9例目	小川周辺地区	H17.7.29	+	(摘発時活動中)
10例目	埼玉県鴻巣市	H17.8.18	—	不明
11例目	小川周辺地区	H17.8.22	+(H17.8) +(H17.12)	(摘発時活動中)
12例目	小川周辺地区	H17.8.22	—	不明
13例目	小川周辺地区	H17.8.22	-(H17.8) +(H17.11)	不明
14例目	小川地区	H17.8.25	—	不明
15例目	小川地区	H17.8.27	—	不明
16例目	小川地区	H17.8.30	—	不明
17例目	小川地区	H17.8.30	—	1月～6月
18例目	小川地区	H17.8.30	—	不明
19例目	小川地区	H17.8.30	—	不明
20例目	小川地区	H17.8.30	—	5月～6月
21例目	小川地区	H17.8.30	—	6月
22例目	小川地区	H17.8.30	—	7月～8月
23例目	小川地区	H17.9.1	—	5月～7月
24例目	小川地区	H17.9.1	—	不明
25例目	小川地区	H17.9.1	—	～7月
26例目	小川地区	H17.9.1	—	2月～8月
27例目	小川地区	H17.9.1	—	不明
28例目	小川地区	H17.9.1	—	不明
29例目	小川地区	H17.9.1	—	4月～8月
30例目	小川地区	H17.9.3	—	4月～8月
31例目	小川周辺地区	H17.9.8	—	4月～7月
32例目	小川地区	H17.10.31	—	4～6月下旬
33例目	小川周辺地区	H17.11.4	—	不明
34例目	小川地区	H17.11.7	+(H17.11) +(H18.1おとり鶏)	不明
35例目	小川地区	H17.11.18	—	4月～6月
36例目	小川地区	H17.11.22	—	2月～7月
37例目	小川地区	H17.12.9	—	～6月下旬
38例目	小川周辺地区	H17.12.18	—	不明
39例目	小川周辺地区	H17.12.18	—	不明
40例目	小川地区	H17.12.25	—	2月～5月
41例目	小川地区	H17.12.25	—	5月～6月

4 発生農場、疫学関連農場、疫学関連施設の関連性について

4.1 発生農場

これまでの疫学調査により得られた情報をもとに、発生農場間の関係を図4に示し、それぞれの発生事例について検査結果等を踏まえて疫学的考察を加えた。

4.1.1 1～7 例目農場

1～6 例目農場の発生は、水海道（坂手）地区の採卵鶏農場の密集地で確認された。この地区のどの農場へいつウイルスが侵入したのか特定するのは困難であったが、5 月末に1 例目農場からウイルスが分離されていたことに加え、6 月下旬には5 例目農場からもウイルスが分離され、7 月上旬に行った追加検査でも2、5 例目農場からウイルスが分離されたことから、5 月下旬から7 月上旬の間に、まさしくこの地区内でウイルスが活発に活動していたと推定できる。なお、1～6 例目農場の鶏の導入状況を精査すると、専ら他農場からの成鶏（中古鶏）導入により経営を行っていた2～5 例目農場では、小川、小川周辺地区からも鶏を導入しており、導入元の中には40、41 例目農場も含まれていた。このことから、当該農場の成鶏（中古鶏）を介して鳥インフルエンザウイルスがこの地区へ侵入した可能性は排除できない。また、この2～5 例目農場へ導入された感染鶏の一群は、移動によるストレスや導入直後から行われる強制換羽のストレス等によりウイルスを排泄し易くなったことも考えられる。さらには、当該農場あるいはこの地区における①不適切な飼養衛生管理、②高密度の飼養（半径500m以内の地域に16万羽の鶏の飼養）、③生活環境の整備の遅れによるハエ、ネズミ、逸走鶏（農場から逃げ出し農場付近で野生化した鶏）、野犬等のウイルス拡散リスクなどが、農場間のウイルスの動きを容易にし、地区一帯に鶏インフルエンザウイルスをまん延させた可能性も否定できない。

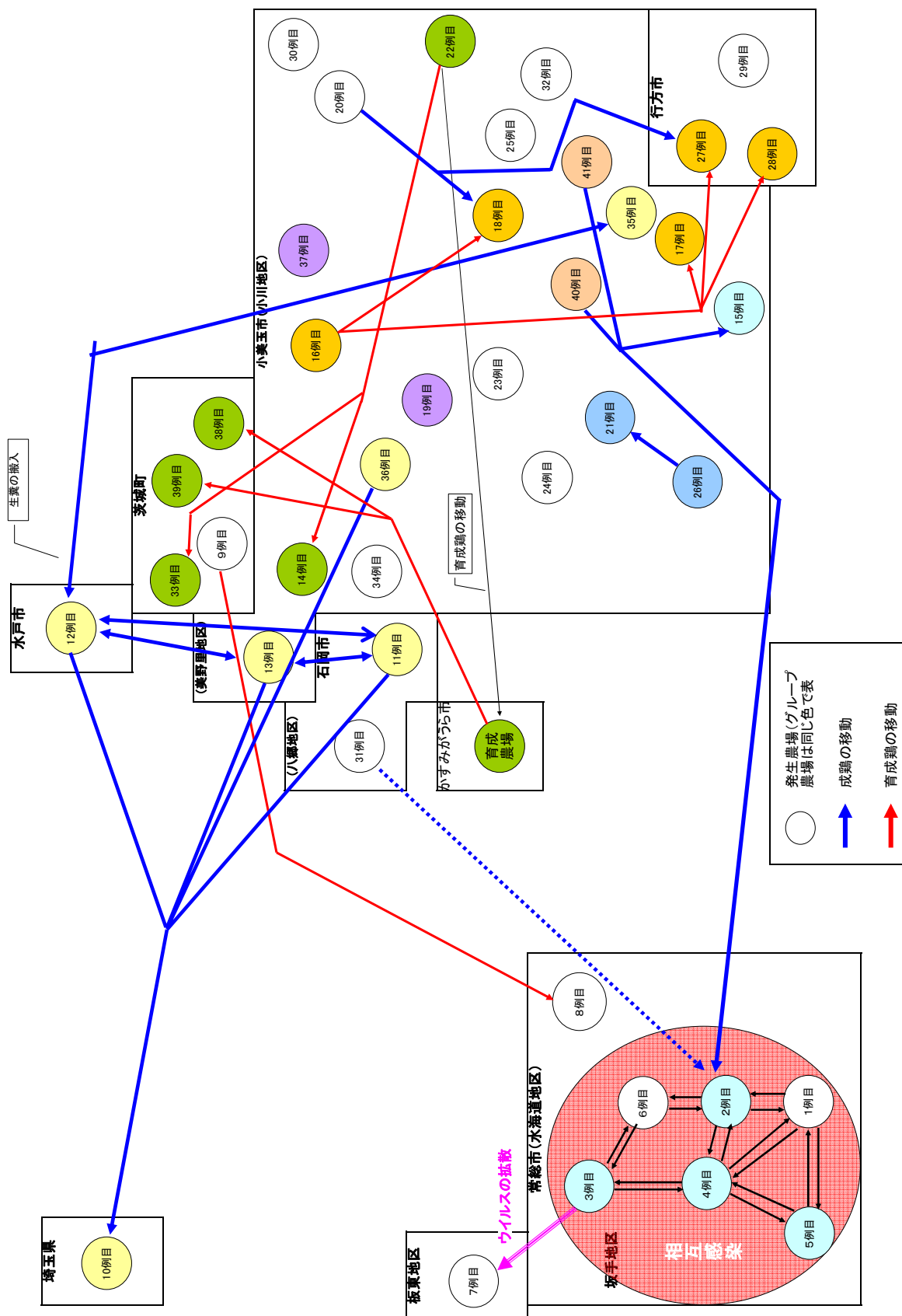
なお、防疫措置終了後に水海道（坂手）地区の発生農場で捕獲したネズミ（ドブネズミ）10匹について、肺を材料としてウイルス分離を行ったが、ウイルスは分離されなかった。また、団地中央部に所在している養豚場の豚から2005年6及び10月に採取した20頭の血液を用いて鳥インフルエンザ（H5N2亜型）の赤血球凝集抑制試験（以下「HI試験」という。）を行ったが、H5N2亜型の抗体は保有していなかった。

1～6 例目農場と7 例目農場との疫学的関連性については、①7 例目農場では、鶏卵の約60%を農場と道路を隔てた直売所（集卵室と兼用）で消費者へ直接販売していたため、管理者等が鶏舎と直売所を往復する機会が多かったこと、②鶏卵の購買者は、坂東（神田山）地区のみならず水海道（坂手）地区等からも訪れ、その多くが1～6 例目農場周辺の生活道路を利用し、鶏舎と直売所を結ぶ道路上に車を止めていたこと、③7 例目農場の近くにあるスーパーに、水海道（坂手）地区の農場の従業員が衣服・靴等を交換しないまま訪れていたことから、7 例目農場の管理者等と接触した可能性が排除できないこと、さらに

④1 例目発生直後には、複数の報道関係者が7 例目農場を訪れ、中には無断で農場内に入ろうとして管理者に制止された者もいたこと等の状況が確認されていた。この結果、7

例目農場は、発生地区から1.2kmの距離があるものの、人の移動の観点から1～6 例目農場との関係が深いことが明らかになり、これらの要因のいずれかが水海道（坂手）地区

図4 発生農場関係図

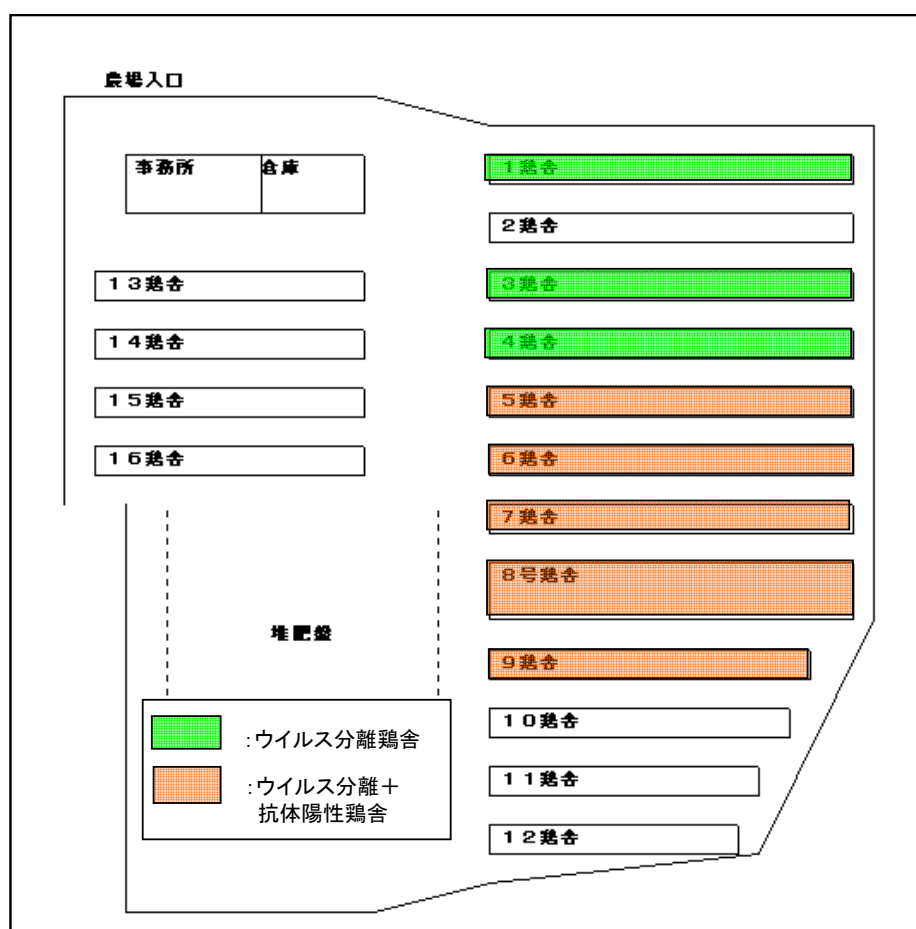


から坂東（神田山）地区へのウイルス伝播の役割を担った可能性もあると推察された。

4.1.2 8・9 例目農場

8 例目農場と 9 例目農場の疫学的関連性については、7 月 16 日に 9 例目農場から 8 例目農場へ移動（導入）した鶏群（2,009 羽）が移動前に既に感染していたために感染源となった可能性が高い。さらに、8 例目農場では、感染鶏が導入されてから 1 週間後の 7 月 24 日までは、導入された鶏舎内にウイルスが留まっていたと考えられるが、7 月 31 日時点では、農場内の約半数の鶏舎にウイルスがまん延していたことが確認されている。（図 5）。

図 5 8 例目農場における鶏舎別検査結果



9 例目農場において 8 例目農場へ移動した鶏群と一緒に飼養された鶏群について追跡調査をしたところ、5 月中～下旬にかけて他県へ移動した鶏群は抗体陰性であった。一方、この農場では 7 月下旬には成鶏舎全体で抗体陽性が確認され、2 鶏舎からウイルスが分離された。実験感染の結果から、抗体は遅くとも 1 週間程度で上昇すること等から、9 例目農場には、6 月上旬から 7 月上旬までの間にウイルスが侵入したのではないかと推定され、

その後 1 か月程度かけて農場全体に感染が拡大したものと考えられる。侵入時期を 6 月上旬と仮定すると、8 例目農場に移動した群の大ひなに前述 (1.2.2) のような臨床的な異常がみられた時期と一致するが、少なくとも移動前の 7 月中旬に家畜防疫員が立入検査をした際には臨床的な異常は認められていなかった。一方、7、8 例目農場の管理者は、発生確認されるまでの間、呼吸器症状、産卵低下等の臨床は全くなかったとしていることから、これらの症状が鳥インフルエンザウイルスの感染と関係があるかどうかを明らかにすることはできなかった。

4.1.3 10～13、35 及び 36 例目農場

10～13、35 及び 36 例目農場は、同系列のグループ農場である。

10 例目農場の導入元農場を追跡調査した結果、6 月中旬から 7 月上旬にかけて 11～13 例目農場と 36 例目農場から鶏が移動していることが判明し、結果的にはすべての導入元農場が陽性であることが確認された。この農場も 8 例目農場と同様に、感染鶏が移動したことによって感染が拡大した可能性が高いと考えられた。

ウイルスの侵入時期を特定するために、グループ内のラボの獣医師等から聞き取り調査を行った。このラボでは、7 月と 8 月に別の民間検査機関から鳥インフルエンザの診断用抗原 (AGP 抗原) を入手し、7～8 月に採材したグループ農場 (10～13 例目農場を含む。) の血清材料で、7 月下旬～8 月中旬にかけて鳥インフルエンザの AGP 検査を実施していた。ラボからの聞き取り調査ではこの検査では陽性はなかったとしているものの、ラボから提供された同時期の 11～13 例目農場の保存血清について、家畜保健衛生所等で HI 試験及び AGP 検査を行ったところ、3 農場とも 7 月上旬及び 8 月に採材した血清で抗体陽性が確認された。この検査結果からみれば、これらの農場では遅くとも 6 月下旬にはウイルスが侵入したと考えられる。

11、13 例目農場はウィンドウレス鶏舎で、入場口にはゲート型消毒施設も設置されているなど、ハード面での衛生対策も充実していた。さらに、11～13 例目農場は、異常鶏の監視・届出体制、人の出入り制限、鶏舎周囲の石灰散布、野鳥対策等のソフト面での鳥インフルエンザ対策も万全な体制で行われており、ウイルスが農場に侵入した理由は特定できなかった。しかし、これらのグループ農場では、前述 (1.3.2.2) のとおり、2004 年の鳥インフルエンザ発生以降、2 回目の強制換羽を効率的に行うため、農場間並びに鶏舎間で相互に成鶏 (補充鶏) の移動を行っていた。このことがグループ農場内 (10～13 例目農場) での感染拡大の要因となったものと考えられる。

35、36 例目農場は、発生が確認されるまでに、8 月以降、35 例目農場は延べ 3 回、36 例目農場は延べ 5 回の立入検査が行われている。これらの農場では、11 月の発生確認時点の検査では、ウイルスは分離されず、抗体のみが確認された。また、抗体陽性鶏舎の採材鶏のほとんどが HI 抗体を保有していたものの、AGP 抗体保有率は鶏舎 (群) によってバラツキがあり、その後の追加検査においても AGP 抗体陽性率の顕著な上昇は認められなかった。35 例目農場では 12 例目農場と相互に鶏の移動が行われ、農場内では鶏舎間での移動も行われていた。36 例目農場では 10 例目農場に鶏を移出しているものの、他のグループ農場からの成鶏の導入は行われていなかった。ただし、鶏舎間での鶏の移動は頻繁に行われて

いた。これらのことから、35、36 例目農場は 10～13 例目農場と同様に鶏の移動によって感染が拡大した可能性は排除できない。

採材の状況をみると、35、36 例目農場とも、感染が確認されるまでの検査は、家畜防疫員が、農場側が選定した鶏から採材することにより行われていた。

35 例目農場は、160mの開放型鶏舎 7 棟で構成され、鶏舎内の鶏群間に物理的な仕分けがあったわけではなく、給餌車等は鶏舎間で共通のものが使用されていたことからウイルスは鶏群間でまん延しやすい状況にあった。6 月下旬以降に導入された若齢鶏は陰性であったこと、陰性鶏群の管理に特別な措置が講じられていたわけではないこと等から考えると、ウイルスの活動は6月中旬までに終息していた可能性がある。

36 例目農場においても、7 月上旬以降に導入した鶏舎（群）は陰性であったこと等から、この農場もウイルスの活動は6月下旬までに終息していた可能性がある。

鶏糞の処理については 12、13、35、36 例目農場が 35 例目農場に隣接している堆肥処理施設（コンポスト）を利用しており、鶏卵については 35 例目農場が 36 例目農場に併設されている GP センターに出荷していたことから、この GP センターに出荷していた 9、11、12、17、18、24、27、35、36 例目農場と疫学的に密接な関係があった。管理部門や堆肥運搬部門の従業員等が農場間を行き来していたこと等の事実も確認されている。

また、このグループでは、11 例目農場以外の農場の鶏糞処理を小川地区又は小川周辺地区内にある 4 か所のコンポストで行っており、そのため各農場から鶏糞が日常的に搬出されていた。鶏糞の輸送等に当たっては、グループ内でのウイルス拡散のみならず、周辺農場への拡散も危惧されたため、このグループ内の発生農場の鶏糞についてウイルス分離検査を行った結果、陰性であった。なお、鶏糞を運搬する車両は、農場及びコンポストの出入口等で消毒が行われ、シートで密閉して農場とコンポストの間を移動していたことから、鶏糞による交差汚染の可能性は低いものと推定された。

4.1.4. 14、22、33、38、39 例目農場

14、22、33、38、39 例目農場は、同系列のグループ農場である。22 例目農場は育成農場で、初生ひなで導入後約 120 齢まで育成し（一部は 60 日齢で別の育成農場へ移動）、14 例目農場を含むグループ内の 5 農場（33、38、39 例目農場を含む。）に鶏を供給しており、これらの農場は疫学的に密接に関係していた。このため、22 例目農場から 14 例目農場等へ感染鶏が移動したことによって感染が拡大した可能性は排除できない。

このグループでは、日常の飼養管理は従業員を農場ごとに厳格に区分して行っていたものの、グループの獣医師が 1 日に複数の農場を巡回することもあった。また、成鶏出荷後の鶏舎内からの鶏糞の搬出、清掃、消毒及び成鶏農場での追加ワクチン接種等の作業は共通の従業員が行っていた。さらに、農場内の鶏糞は堆肥処理施設で一次発酵処理を行った後、その搬出及び二次発酵処理を共通の会社に委託して行っており、その会社の処理施設の 하나가 22 例目農場に隣接してあった。このため、農場間の人、物（車両等の器材）の移動によって、グループ内の農場でウイルスが伝播した可能性も排除できない。

33 例目農場は 8 月以降延べ 4 回、38 例目農場は 7 月以降延べ 5 回、39 例目農場は 8 月

以降延べ3回の立入検査が行われたが、11月以降になって初めて感染が確認された。これらのグループ農場全体では、7月以降延べ24回の立入検査が行われているが、10月までに行った18回の立入検査については、家畜防疫員の立会いなしでグループの獣医師が採材し、家畜保健衛生所へ検査材料を提出していた。32例目の発生以降、家畜保健衛生所の家畜防疫員による採材が行われるようになり(表5)、その後、33例目が確認された。

33例目の確認時点での検査では、ウイルス分離は陰性で、抗体は陽性であった。抗体陽性鶏舎(群)では採材鶏のすべてがHI抗体を保有していたものの、AGP抗体保有率は鶏舎(群)によってバラツキがあった。採材方法等について聞き取り調査を行ったところ、8月23日の採材に当たり、33例目農場の材料として、22例目農場の陰性鶏の血液を提出していたことが判明した。

また、12月に実施した立入検査で、38、39例目農場の感染が確認されたが、その後の調査により、両農場とも、9月までの立入検査の際には22例目農場の陰性鶏から採材した血液を当該農場の材料として提出していたこと、11月の立入検査では、採材前日に陰性鶏舎から鶏を移動していたことが判明した。

このグループの獣医師は、8月上旬にグループ内農場の鶏のAGP検査を外部検査機関に依頼し、その結果として、14、22、33例目農場のほか、同グループの育成農場が抗体陽性であったことを確認していた事実が明らかにされている。38、39例目農場の陽性鶏舎には、この育成農場の鶏群が二つに分けられて9月末に移動していた。これらの農場の発生時点での検査では、この移動した鶏群のみが抗体陽性であったことから、38、39例目農場の発生は、9月下旬に当該育成農場から鶏を移動したことにより起きた可能性が高い。

4.1.5 15例目農場

15例目農場は、2～5例目農場と同系列のグループ農場で、これらの農場と同様に成鶏(中古鶏)を飼養していた。導入元は、2～5例目農場と同様、すべてが判明してはいないが、導入元農場の中には40、41例目農場も含まれていたことから、当該農場からの成鶏の移動によるウイルス侵入の可能性も排除できない。また、このグループ内の農場は、水海道地区の農場と同一の管理者により統括的に管理され、頻繁に相互の農場の訪問が行われていたこと、鶏卵の出荷は出入口で消毒することなく同一の車両で行われていたこと、鶏舎内に鶏糞が堆積するなど非衛生的な飼養管理であったこと等から、ウイルスが人や車両を介して両農場間を往来することも想定された。このため、どちらか一方に侵入したウイルスが、他方の農場の感染源となった可能性も排除できない。

4.1.6 16～18、27、28例目農場

16～18、27、28例目農場は同系列のグループ農場である。飼養鶏の一部は16例目農場にある育成舎に中ひなで導入後、育成され、130日齢前後で同農場の成鶏舎や17、27、28例目農場へ移動していた。また、17、18、27、28例目農場には130日齢前後の大ひなが複数の種鶏業者等からも導入されていた。さらに18、27例目農場には20例目農場から成鶏(中古鶏)が複数回導入されていた。

表5 14、22、33、38、39 例目農場グループの検査結果の推移

採材日	農場名	採材者	採材理由	検査結果		
				分離	AGP	HI
7月29日	38例目	グループ獣医師	緊急立入検査	0/8	0/40	NT
8月23日	M成鶏農場	グループ獣医師	緊急立入検査	0/8	0/40	0/40
	T育成農場	グループ獣医師	緊急立入検査	0/8	0/20	0/20
	14例目	グループ獣医師	緊急立入検査	0/20	44/50	50/50
	33例目	グループ獣医師	緊急立入検査	0/32	0/80	0/80
8月28日	22例目	グループ獣医師	緊急立入検査	0/4	10/20	10/20
8月30日	M成鶏農場	グループ獣医師	全国サーベイ(強化)	0/8	0/40	0/40
	33例目	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/16	0/80	0/80
	38例目	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
	39例目	グループ獣医師	全国サーベイ(強化)	0/6	0/30	0/30
9月6日	T育成農場	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/4	0/20	0/20
9月7日	33例目	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/16	0/80	0/80
	38例目	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
9月12日	T育成農場	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/4	0/20	0/20
9月20日	M成鶏農場	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
9月26日	M成鶏農場	グループ獣医師	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
10月31日	14例目	家畜防疫員	再検査	0/10	49/50	49/50
	22例目	家畜防疫員	再検査	0/2	0/10	0/10
11月1日	M成鶏農場	家畜防疫員	再検査	0/8	0/40	0/40
	33例目	家畜防疫員	再検査	0/16	23/80	80/80
	38例目	家畜防疫員	再検査	0/8	0/40	0/40
	39例目	家畜防疫員	再検査	0/8	0/40	0/40
12月16日	38例目	家畜防疫員	再検査	0/8	9/40	10/40
	39例目	家畜防疫員	再検査	0/8	6/40	10/40

18、27 例目農場と 20 例目農場の鶏舎（群）ごとの抗体保有状況をみると、20 例目農場では 6 月に導入された鶏舎（群）が陰性で、それ以前に導入された鶏舎（群）は陽性であった。このことから、20 例目農場では遅くとも 5 月まではウイルスが活動していたが、6 月にはウイルスの活動が終息していたことが示唆され、この農場から 18、27 例目農場へ 6 月に移動した鶏群は、移動前に感染抗体を有していた可能性が排除できない。

鶏卵出荷の状況をみると、16 例目農場の鶏卵は 28 例目農場で一旦集められた後、青果市場等へ出荷されていた。17、18、27 例目農場では同一の車両が巡回して鶏卵を回収後、同じ GP センターに出荷していた。鶏糞の処理についても、16、17 例目農場は、18、27、28 例目農場の堆肥処理施設、搬出機械、車両等を共同で利用していた。これらのことから、いずれかの農場に一度ウイルスが侵入すると、鶏・人・物（車両を含む器材等）の移動によってグループ内の農場間でウイルスが拡散する可能性が排除できない状況であった。

4.1.7 21、26 例目農場

21、26 例目農場は同系列のグループ農場である。これらの農場は系列の育成農場から大ひなを導入していたが、21 例目農場では、強制換羽を行う際に 26 例目農場から成鶏を年 4 回ほど移動していた。

鶏卵は、26 例目農場の鶏卵が 21 例目農場の集卵室へ専用車両で一旦集められてから出荷されていた。また、鶏糞についても共通の車両により搬出が行われていた。ただし、両農場とも農場の出入口には動力噴霧機が設置されており、入退場する車両の消毒については従前から徹底的に行っているとしていた。さらに、これらの農場は開放型の鶏舎ではあるが飼養衛生管理が行き届いており、鶏の導入も系列農場で育成された鶏が導入されていたため、ウイルスの侵入経路を推測することは困難であったが、26 例目農場から 21 例目農場へ移動した鶏群がウイルスを拡散させた可能性は排除できない。

抗体検査の結果からは、21 例目農場では 6 月以降、26 例目農場では 8 月以降導入された鶏舎（群）が陰性であり、ウイルス活動の終息時期に 2 か月の開きがあるようにもとれるが、26 例目農場の導入が 2 月以降 8 月まで行われていなかったことを考慮すると、これらの農場では、6 月以降はウイルスの活動が停止し、その後 2 か月間ウイルスの動きがなかった可能性も考えられた。

4.1.8 19、20、23～25、29、30 例目農場

これらの農場は経営上の関連はなく、鶏の導入については、19、23、29 例目農場は県外の種鶏業者等から大ひなを導入しており、20、24、25、30 例目農場は、県外の種鶏業者等から初生ひな又は中ひなを導入していた。さらに、これらの農場は他の発生農場との関連性は認められず、感染鶏の導入によって発生した可能性は低いと考えられる。

鶏糞の処理は、19 例目農場以外は、農場内に堆肥処理施設を保有し、発酵処理を行っており、他の発生農場からの鶏糞の移動は確認されていない。

鶏卵の出荷については、20 例目農場は 32、37、38 例目農場と同一の GP センターに出荷しており、19 例目農場も同一の GP センターを経由して、県外の GP センターに出荷してい

た。また、24 例目農場は 9、11、12、17、18、27、35 例目農場と同じく、36 例目農場に併設されている GP センターに出荷していた。これだけの発生農場が同じ GP センターを利用していることから、鶏卵の出荷を通じて、人・物（運搬車両、卵トレー等の器材）を介したウイルス拡散が起こった可能性は排除できない。

なお、23、29、30 例目農場については、鶏の導入のみならず、鶏糞の処理、鶏卵の出荷等についても、他の発生農場との接点を見いだすことができなかった。また、29 例目農場は、移動制限区域内にグループの育成農場と成鶏農場があり、堆肥処理施設を共同利用していたが、グループ内での感染の拡がりは見られておらず、これらの農場間での鶏糞の移動による感染の拡大は無かったといえる。

4.1.9 31 例目農場

31 例目農場は、開放型農場ではあるが、鶏舎内の鶏糞が毎日除去されるなど、日常の飼養衛生管理に優れ、ゲート型の消毒施設の整備等積極的に鳥インフルエンザ対策を実践している農場であった。鶏は、県外の育成業者から中ひなで導入されており、鶏の導入において発生農場との接点はなかった。

この農場は、小川周辺地区に所在するものの、鶏卵の出荷、飼料の購入がすべて地元農協を通して行われていた点が、小川地区、小川周辺地区の発生農場と大きく相違している。この地元農協には、採卵鶏農場が 14 農場、肉用鶏農場が 9 農場所属しているが、全国一斉サーベイランス検査等によりすべての所属農場の抗体陰性が確認されている。このことから、農協内での交差汚染の可能性は無いと考えられる。また、この農場は、地理的にもその他の発生農場から離れているため、ウイルスの侵入経路については明らかにできなかった。

なお、この農場では毎月 2,000 羽程度、定期的にひなを導入していることから、導入ロットごとの検査結果を精査してみると、4 月導入鶏舎（群）までは抗体陽性で、5 月導入鶏舎（群）は抗体陰性であった。このことから、この農場ではウイルスは遅くとも 4 月までは活動しており、その活動期間は最短で 1 か月以内であることが示唆された。

4.1.10 32～41 例目農場

32～41 例目農場は、31 例目までの清浄性確認検査等の立入検査によって、10 月末から 12 月末の 2 か月間にわたり断続的に感染が確認された。

32 例目は 15～30 例目の移動制限区域内の農場を対象とする清浄性確認検査で感染が確認された。後述のとおり、32 例目農場において、それまでの検査の際に家畜保健衛生所の家畜防疫員による採材が行われていなかったこと、さらには検体の故意の差替えが行われていたこと等が判明し、以後、家畜保健衛生所の立入検査による採材方法を変更するなど、検査の徹底が図られた。その結果、33 例目以降の発生が相次いで確認された。

32 例目以降の事例では、防疫指針等で当初設定した 1 鶏舎 10 羽という採材ルールで感染鶏を確認できなかったため、採材ルールを幾度か強化（表 6）したことによって結果的に、41 例目農場までの発生を確認することができた。これらの農場の検査結果をみると、

抗体とウイルスの検出結果には、実験感染とは異なる点が散見され、これら農場のウイルスの侵入時期、経路等を明らかにすることは困難であった。

なお、32 例目農場は、家畜伝染病予防法第 65 条第 12 号（検査妨害）の疑いで、33 例目農場（14、22、38 及び 39 例目農場と同一経営者）についても前述（4.1.4）のとおり血液の差し替え等があったため、第 65 条 12 号（検査妨害）の疑いで茨城県より告発された。

表 6 採材方法の変更の経緯

発生事例	採材方法
1 例目	防疫指針に基づく採材：原則 <u>1農場</u> 10羽 鶏舎数によって 1/3～1/2の鶏舎を抽出 1鶏舎5羽
2例目～ 13例目	原則 <u>1鶏舎</u> 10羽 ウイルス材料は <u>1プール</u> 5羽
14例目～ 34例目	原則 1鶏舎10羽 ウイルス材料は <u>1プール</u> 10羽
35例目～ 37例目	原則 1鶏舎10羽, ウイルス材料は, 1プール10羽 <u>家畜防疫員の鶏舎内立入(採材位置記録)</u>
38例目 ～ 41例目	原則 1鶏舎10羽, ウイルス材料は, 1プール10羽 家畜防疫員の鶏舎内立入(採材位置記録) <u>鶏舎内に複数鶏群がいる場合は, 鶏群毎に5羽</u>

4.1.10.1 32 例目農場

この農場の管理者は獣医師で、8 月に行われた立入検査の際には、家畜防疫員によるウイルスの持込みが懸念されるため、自ら採材したいとの申し入れがあったことから、管理獣医師自らが採材し、家畜保健衛生所へ搬入していた。その際の検査結果は陰性であったが、その後、10 月 26 日に家畜防疫員によって行った清浄性確認検査で、ウイルス分離は陰性であったが、抗体陽性鶏が確認された。

その後、管理者から、防疫措置の準備のために家畜防疫員が 11 月 4 日に農場を訪問した際に、8 月の立入検査の際には、感染の恐れのある老鶏を避け、8 月導入の若い鶏群からのみ採材していた旨の申し出があった。

抗体検査結果の推移をみると、抗体陽性鶏舎は 10 月 26 日の検査では HI 抗体価はすべての検体で陽性だったものの、AGP 抗体陽性率は低く、HI 抗体陽性率と AGP 抗体陽性率が乖離していた。さらに、約 1 週間後の 11 月 4 日に行った追加検査では、多くの鶏舎で AGP 抗体陽性率の上昇は確認されなかった（表 7）。また、鶏の導入時期と検査結果からみると、7 月以降に導入された鶏舎では陰性であったことから、この農場の感染終息時期は遅くとも 6 月末頃であった可能性がある。

ウイルスの侵入経路については明らかにできなかったが、この農場では、出入口に門が設置されておらず、鶏舎には防鳥ネットもないため、バイオセキュリティレベルが特段高い農場ではなかった。鶏の導入、鶏糞の処理に関する疫学関連農場はないが、鶏卵の出荷については、20、21、37、38 例目農場等と同じ GP センターに出荷されていた。

表 7 3 2 例目農場の抗体検査結果の推移

採材日	8月28日	10月26日	11月4日
理由	緊急立入	清浄性	追加
採材者 鶏舎	農場獣医師	家畜防疫員	家畜防疫員
新1号	—	—	—
6号	—	—	—
1号	—	—	+
③④①②	—	+	+
7号	—	—	(40%)
12号	—	—	+
8・9号	—	—	(10%)
11号	—	+	+
6・7号	—	(20%)	(10%)
15号	—	+	+
14号	—	(10%)	(0%)
10号	—	+	+
3号	—	(40%)	(30%)
	—	+	+
	—	(30%)	(10%)
	—	+	+
	—	(10%)	(30%)

上段: HI抗体(+は全ての検体で陽性)

下段: AGP陽性率

4.1.10.2 34 例目農場

この農場は、8 月に 1 例目農場の疫学関連農場として立入検査が行われて以降、発生が確認されるまでに延べ 5 回の検査が行われている。10 月 26 日の立入検査ではウイルス分離、抗体検査ともに陰性であったが、その 6 日後に行われた 11 月 1 日の立入検査では、2 鶏舎からウイルスが分離され、発生農場となった。また、この検査では、抗体は全鶏舎の採材鶏で陰性であった。さらに、ウイルスが分離された 4 日後である 11 月 5 日に行った再検査では、ウイルス分離は陰性であったが、育成舎を除く全鶏舎（10 鶏舎）のすべての採材鶏で HI 抗体が確認された。しかしながら、AGP 抗体の陽性率は鶏舎によってバラツキが

あり、多くの鶏舎で低かった。その後、11月19日、23日、12月21日に行った追加検査では、AGP抗体陽性率の上昇は確認されなかった（表8）。これらの結果は、実験感染で見られた抗体の動き等とは異なっていたが、その原因は不明である。

家畜保健衛生所による立入検査の状況をみると、8月の2回の検査及び10月26日、11月1日の検査は、農場側が選定した鶏から採材を行っていた。

この農場の鶏舎14棟はすべてウィンドウレス鶏舎で、初生ひなで導入後、一貫して農場内で育成された鶏が120日齢頃に成鶏舎に移動していた。鶏卵は併設のインラインGPセンターで処理されていて他の農場からの原卵の購入もなかった。また、鶏糞の処理も農場内に十分量の堆肥処理施設を保有し、完熟堆肥として流通させていることから、鶏卵の出荷及び鶏糞の処理に関して疫学的に関連性のある農場はなかった。この農場は他に系列農場を持たない大規模なウィンドウレス型鶏舎の農場であり、飼養衛生管理も行き届いていた。さらに、他の発生農場とも物や人が交差する機会がほとんどない状況にあつて、ウイルスの侵入経路や時期について明らかにすることができなかった。

一方、この農場での防疫措置については、ウイルスが分離された2鶏舎（1、5号舎）は11月に殺処分が行われ、それ以外の鶏舎は監視鶏群となった。1月になってこの監視鶏群の中におとり鶏を入れたところ、2週間後の検査において1鶏舎でウイルスが分離されたことから、監視鶏群は全鶏舎（群）殺処分とされた。また、この鶏舎については、殺処分前に行った検査（おとり鶏を入れてから4週間）でもウイルスが分離されるとともに、抗体陽性が確認された。

なお、この農場では、1月におとり鶏を入れるまでの間、2週間に一度、延べ3回の監視検査として飼養鶏のウイルス分離検査、抗体検査が行われていたが、1月におとり鶏からウイルスが分離された鶏舎では、12月後半からHI抗体の急激な上昇が確認されていた。

表8 34例目農場の検査結果の推移

		10月26日	11月1日	11月5日	11月19日	11月22日	12月21日
ウイルス 分離鶏舎	ウイルス分離	(－)	(＋)	(－)	(－)		
	AGP抗体陽性率	0%	0%	82%	46%		
	HI抗体陽性率	0%	0%	100%	100%		
抗体陽性 鶏舎	ウイルス分離	(－)	(－)	(－)		(－)	(－)
	AGP抗体陽性率	0%	0%	36%		30%	44%
	HI抗体陽性率	0%	0%	100%		99%	99%

4.1.10.3 37 例目農場

この農場は、9 例目農場と 34 例目農場の移動制限区域内に位置しているため、感染が確認された 12 月の立入検査を含め、延べ 5 回の立入検査が行われている（表 9）。農場は 1 棟の開放型鶏舎のみであったため、7 月以降の立入検査では 10 羽の採材が行われていたが、鶏舎内には 2 鶏群が飼養されていた。7 月から 11 月までの 4 回の検査では、農場側が選定した鶏群から採材が行われていたが、これらはすべて 7 月に導入された若齢鶏群であった。12 月の立入検査の際に、農場側から、産卵率の低下した老鶏群（648 日齢）を食鳥処理場に出荷したいとの求めから、2 鶏群あわせて 20 羽検査したところ、若齢鶏群は陰性であったが、老鶏群からの採材鶏 10 羽はすべて抗体陽性であった。

この農場では、それ以前の立入検査では、農場側によって 7 月に導入された若齢鶏群から採材鶏の選定が行われていたこと、この若齢鶏群は、それ以前に導入されていた老鶏群と開放鶏舎で同居していたにもかかわらず、12 月まで抗体陰性であったことから、7 月よりも前にウイルスの活動が終息していた可能性がある。

この農場の鶏は、大ひなで種鶏業者等から導入されているため、鶏の移動に係る関連農場はなかった。鶏糞の処理では、この農場の管理者は 37 例目農場以外にも 2 農場（19 例目農場を含む。）を所有し、それらの鶏糞処理は 37 例目農場の敷地内にある堆肥処理施設に自己所有の車両で搬入していた。公道から堆肥処理施設までの搬入道路は、鶏舎横を通っていたが、搬入道路に最も近い鶏群は陰性であったことから、鶏糞による交差汚染は排除できないものの、その可能性は極めて低いものと考えることができる。また、農場の飼養管理において、一部の作業が農場間で共通の従業員により行われていたことから、19 例目と 37 例目農場の間の人の移動による交差汚染の可能性も排除できない。さらに、鶏卵の出荷では、20、32、38 例目農場等と同じ GP センターに出荷していた。

表 9 19、37 例目農場グループの検査結果の推移

採材日	農場名	採材理由	検査結果		
			分離	AGP	HI
7月29日	37例目	緊急立入検査	0/2	0/10	0/10
8月26日	19例目	緊急立入検査	0/2	9/10	10/10
8月30日	37例目	清浄性確認検査	0/2	0/10	0/10
9月8日	37例目	清浄性確認検査	0/2	0/10	0/10
11月9日	37例目	緊急立入検査	0/2	0/10	0/10
12月9日	37例目	清浄性確認検査	0/2	3/20	10/20

4.1.10.4 40、41 例目農場

両農場はグループ農場で、同一の管理者及び従業員によって管理されていた。41 例目農場の鶏卵及び鶏糞は 40 例目農場に一旦集められて出荷あるいは共同の堆肥処理施設で処理されていたこと等から、両農場は疫学的に密接に関連していた。鶏は 130～140 日齢の大ひなが複数の種鶏業者等から導入されていた。成鶏については、食鳥処理場への出荷以外に、一部は成鶏（中古鶏）として 2～5 例目農場、15 例目農場へ移動（販売）されていた。

両農場への立入検査は、2～5 例目農場の疫学関連農場として 8 月に実施されて以降、延べ 4 回実施されているが、12 月の検査で初めて感染が確認された（表 10）。40 例目農場は 4 鶏舎、41 例目農場には 2 鶏舎の開放型鶏舎があって、1 鶏舎には複数（2～6）の鶏群が飼養されていた。

家畜防疫員の採材の状況をみると、8 月、10 月及び 11 月の検査は、農場側が選定した鶏から採材を行っていた。

鶏の導入時期と抗体検査結果から判断すると、40 例目農場では 5 月以降、41 例目農場では 6 月以降導入した鶏が陰性であることから、40 例目農場では 5 月以降、41 例目農場では 6 月以降はウイルスが活動していない可能性も考えられた。

表 10 40、41 例目農場の検査結果の推移

採材日	農場名	採材理由	結果		
			分離	AGP	HI
8月25日	40例目	2～5例目農場の疫学関連農場	0/8	0/40	0/40
	41例目		0/4	0/20	0/20
10月27日	40例目	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
	41例目		0/4	0/20	0/20
11月17日	40例目	清浄性確認検査	0/8	0/40	0/40
	41例目		0/4	0/20	0/20
12月22日	40例目	清浄性確認検査	0/18	1/45	33/45
	41例目		0/16	8/40	22/40

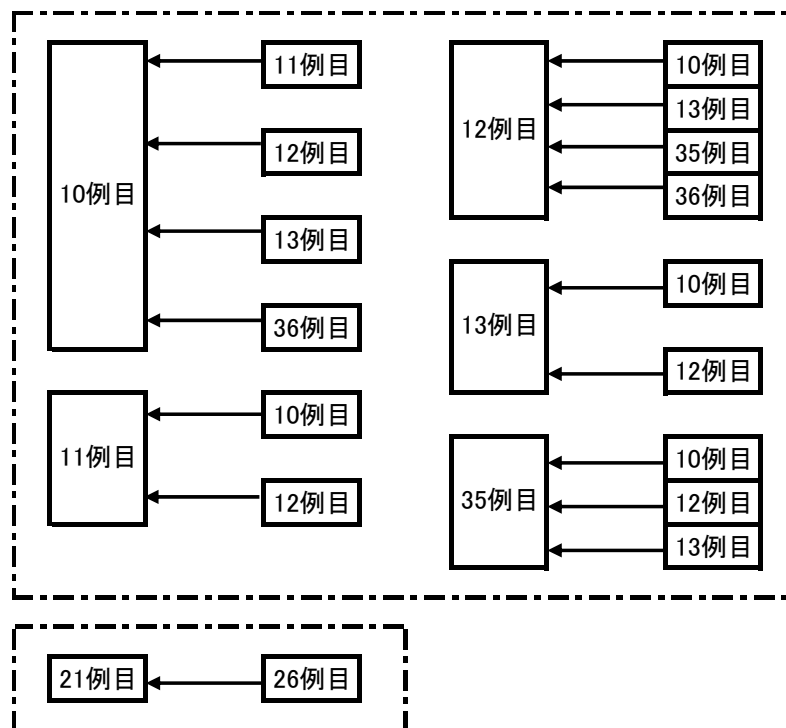
4.2 疫学関連農場

鳥インフルエンザウイルスが農場へ侵入する重要な要因のひとつに、鶏の移動（導入）があることから、今回の 41 発生農場について 2005 年 1 月以降（一部の農場では 2004 年の鳥インフルエンザ発生以降）の導入元農場を調査した。その結果、30 農場が発生農場間で鶏の移動に関係していたことが分かり、今回の高病原性鳥インフルエンザの発生拡大に鶏の移動が深く関与している可能性が示唆された。

4.2.1 同じグループで成鶏が陽性農場間を移動

同じグループの発生農場間で、成鶏が移動しているグループは 2 グループあり、いずれも強制換羽の直前ないしは一度の強制換羽の後に、グループ内の別の成鶏農場に移動していた（図 6）。

図 6 同じグループで成鶏が陽性農場間を移動



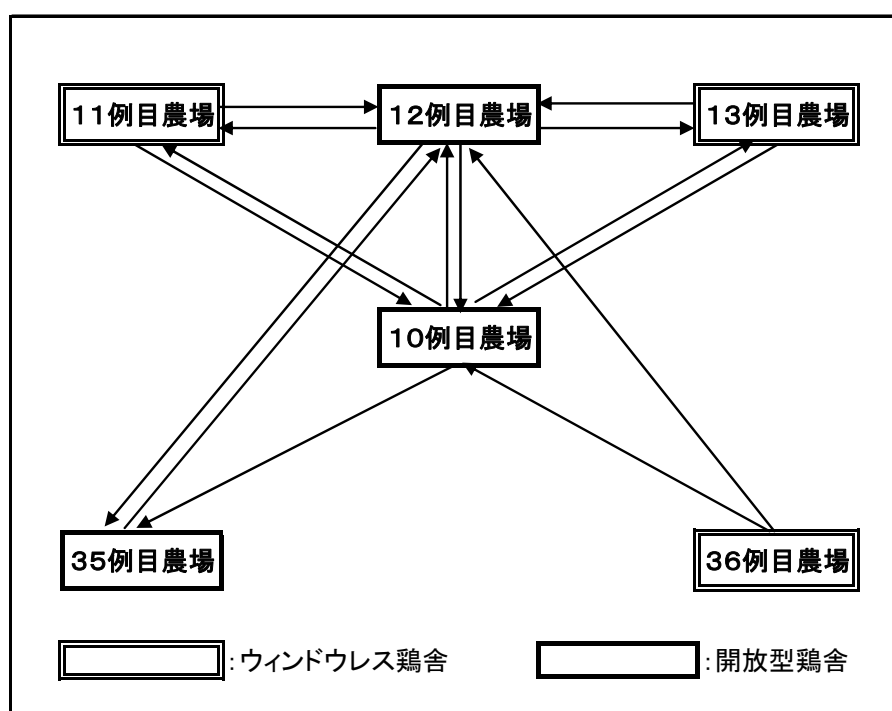
10～13、35、36 例目農場のグループ内での鶏の移動の関係を図 7 に示した。このグループでの初発である 10 例目農場では、11～13、36 例目農場から成鶏（中古鶏）が導入されていたことから、いずれかの農場からの感染鶏の移動によって発生したと推察できる。また、11～13 例目農場間では、開放型鶏舎とウィンドウレス鶏舎の農場間で鶏が相互に移動していたことから、11、13 例目農場のウィンドウレス鶏舎へのウイルス侵入経路は、鶏の移動（導入）によって容易に起こり得たと考えられた。また、35 例目農場では、同

じ開放型鶏舎である 12 例目農場と関係が深く、鶏が相互移動していたことから、これらの農場間においても鶏の移動が感染拡大に関与している可能性がある。なお、11～13、35 例目農場では、過去に 10 例目農場からの鶏の導入も行われていた。

また、このグループではそれぞれの発生農場内の鶏舎間においても移動が頻繁に行われていたため、農場内に一度侵入したウイルスは鶏の移動によって容易に拡散したのではないかと考えられた。

21、26 例目農場のグループでは、21 例目農場に、26 例目農場から成鶏を年 4 回程度強制換羽前の鶏群に移動し、その後に強制換羽を行っていた。

図 7 10～13、35、36 例目農場間の鶏の移動



4. 2. 2 同じグループで育成鶏が陽性農場間を移動

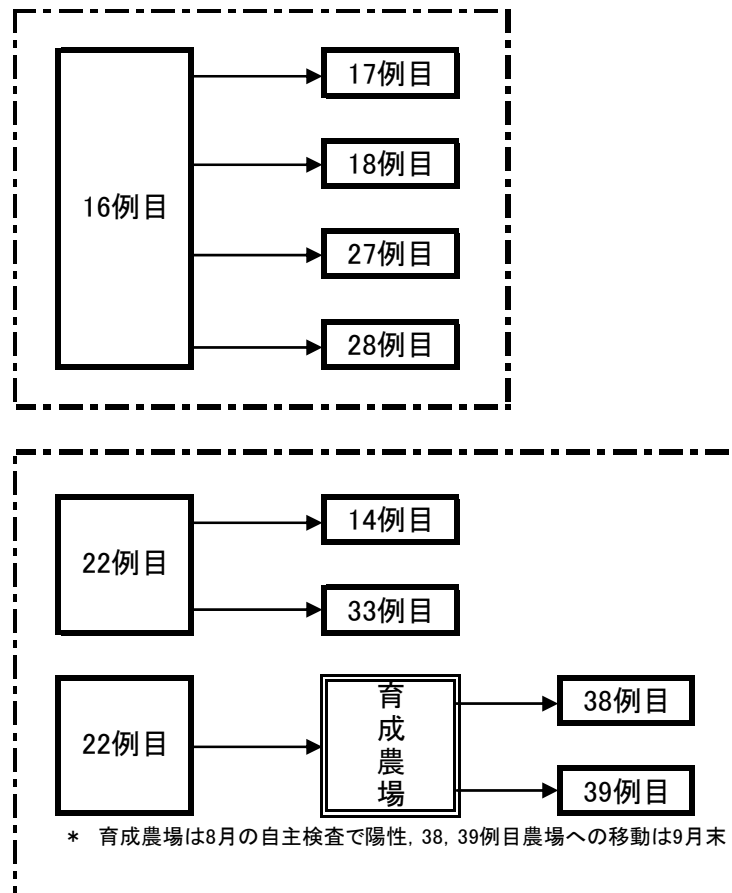
同じグループの育成農場が発生農場で、そこからグループの発生農場（成鶏農場）へ移動していたグループは 2 グループ 8 農場あった（図 8）。

16～18、27、28 例目農場のグループでは、16 例目農場内にある育成舎に中ひなを導入し育成後、16～18、27、28 例目農場の成鶏舎に移動していた。

14、22、33、38、39 例目農場のグループでは、22 例目農場にあるウィンドウレス鶏舎で育成された鶏が成鶏農場へ移動していた。この農場のウィンドウレス鶏舎 4 棟のうち、3 棟は白玉系の鶏の育すうから育成までを行う鶏舎で、1 棟は赤玉系の鶏の育すうを行う鶏舎であった。白玉系の鶏はここで育成後、14、33 例目農場に移動し、赤玉系の鶏は育すう後、小川周辺（かすみがうら）地区にある育成農場に移動して育成され、その後成

鶏農場 3 農場（38、39 例目農場を含む。）に移動していた。

図 8 同じグループで育成鶏が陽性農場間を移動



4. 2. 3 他のグループ（農場）から鶏が移動

他のグループ（農場）から、鶏が移動していた農場は 8 農場あった（図 9）。

8 例目農場は、9 例目農場で育成された鶏の導入により、農場内にウイルスが侵入し、その後 2 週間程度でウイルス感染が拡大していたことが、立入検査等の検査結果から明らかになっている。

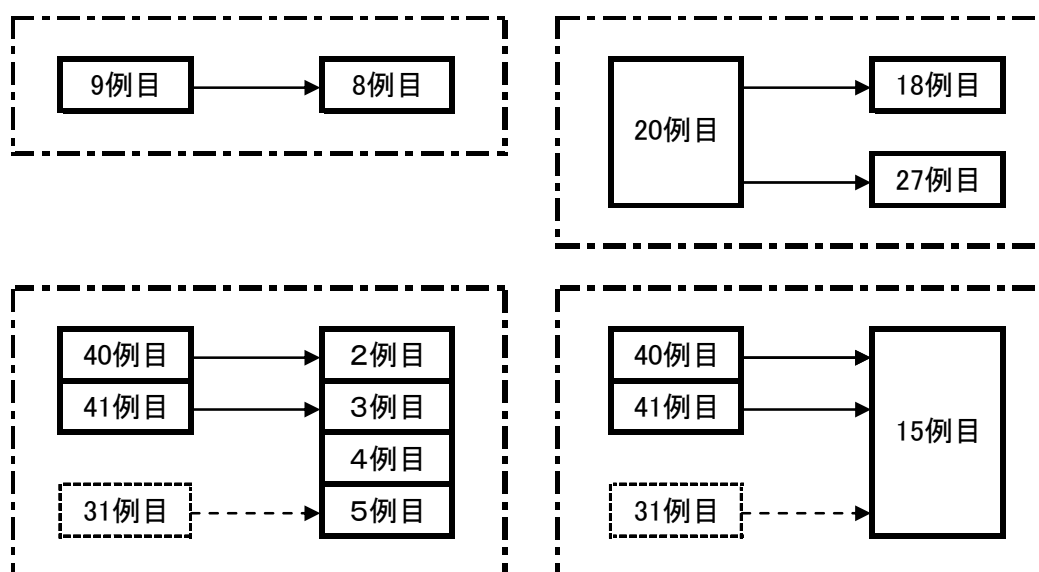
一方、同一のグループに属する 18、27 例目農場には、20 例目農場から成鶏が複数回移動しており、6 月下旬が最後の移動であった。20 例目農場では 6 月に導入された鶏舎（群）は陰性で、それ以前に導入された鶏舎（群）は陽性であったことから、遅くとも 5 月まではウイルスが活動していた可能性があり、逆に 6 月に 18、27 例目農場へ移動した鶏群は、既に 20 例目農場で感染していたことが示唆された。

2～5、15 例目農場は同一のグループ農場で、これらの農場では、専ら成鶏（中古鶏）を導入して強制換羽を行ってから鶏卵を再生産させる飼養管理を行っていた。これらの農場には、鶏の導入記録等もなく、頻繁に成鶏の出荷、導入を行っていたため、すべて

の導入元農場を明らかにすることができなかった。判明した導入元農場の中には 40、41 例目農場があり、当該農場から成鶏が 2～5、15 例目農場へ複数回移動（導入）していたことから、この移動によって小川地区から水海道地区へのウイルス伝播につながった可能性は排除できない。

また、31 例目農場の成鶏の出荷状況をみると、4 月末に県外の食鳥処理場へ出荷された 1,900 羽の鶏について食鳥処理場での処理実績を確認したところ、確認はとれず、疫学調査の結果、このグループ農場へ移動（導入）された可能性が排除できなかった。

図 9 他のグループ（農場）から鶏が移動



4.3 疫学関連施設

鳥インフルエンザウイルスの農場への侵入は、ウイルスに汚染された①鶏（の移動）②卵トレイ等器材や車両等（の出入り）③人（の出入り）を通じて起こる可能性があることから、農場間伝搬の要因として発生当初から食鳥処理場と GP センターが注目されていた。そこで、発生農場と関係のあったいくつかの施設に対して、農場間伝播の要因に成り得るかどうか、聞き取り調査を実施した。

4.3.1 食鳥処理場（成鶏処理場）

県内にある大手食鳥処理場の 3 施設について、4～8 月の 5 か月間に的を絞って、食鳥処理場と農場との関係を精査したところ、調査期間中に食鳥処理等を行った関係農場数は少ない施設でも約 180 農場、多い施設では約 400 農場であった（表 11）。これらの食鳥処理場へ発生農場から出荷されていた鶏の処理状況を確認したところ、発生農場側から聞き取った出荷羽数等と齟齬がなく、適切に処理されていた。発生農場と陰性農場との関係をみると、これらの食鳥処理場では、発生農場の鶏を処理した次の日に同一の車両等で陰

性農場を訪問して鶏を処理していることに加え、小川地区に限らず県外を含めた広い地域の農場の鶏を処理しており、特定の期間に発生農場を集中処理しているわけではないことが明らかになった。

表 1 1 県内の食鳥処理場の発生農場の取扱数（H17. 4. 1～H17. 8. 31）

	取扱農場 (延べ数)	発生農場 (延べ数)	発生農場/取扱農場 (%)
A処理場	181	23	13%
B処理場	210	43	20%
C処理場	405	41	10%

食鳥処理場での鳥インフルエンザ対策については、前述（2.4.3）したとおりであり、鶏の移動に関する器材や車両の消毒、場内の整理整頓、鶏の処理後の消毒等の衛生管理を徹底しているとのことであった（写真7）。

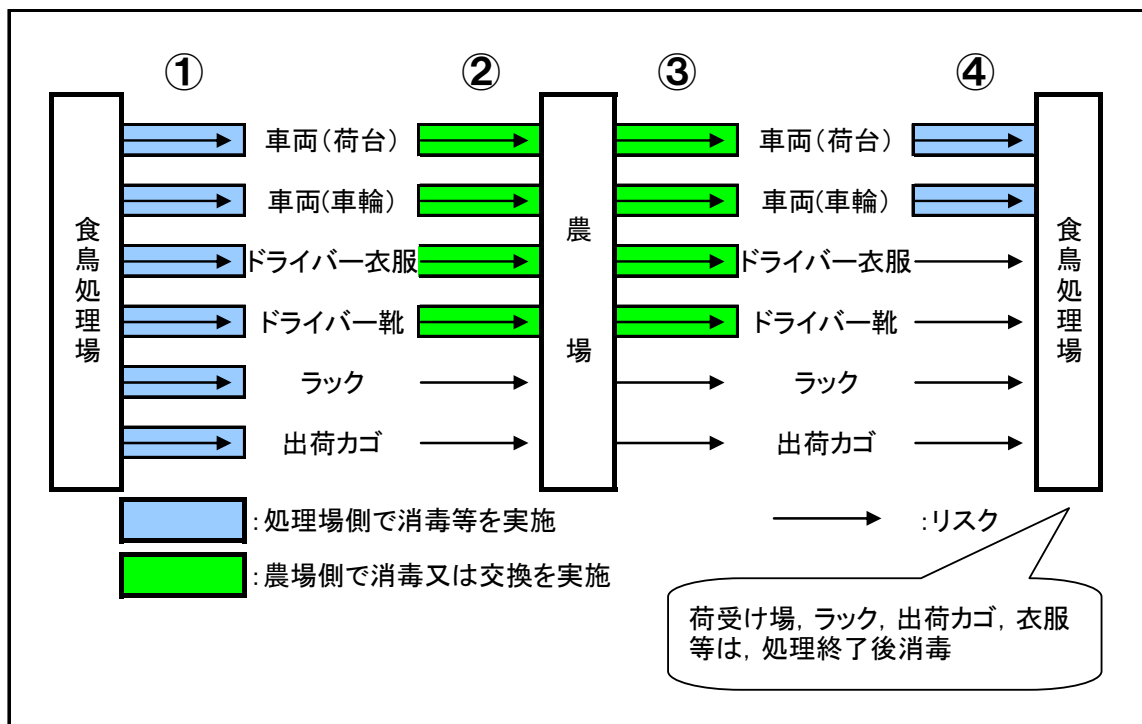
写真 7 食鳥処理場の衛生対策



一方、農場側での成鶏出荷時の対策として、発生農場、陰性農場にかかわらず、食鳥処理場の車両、器材等の農場出入口での消毒が実践されているところが数多く見受けられた。また、大規模農場では、食鳥処理場側の従業員に農場専用の長靴、作業服を用意して作業前に着替えを行わせているところが多かった。

これらのことから、成鶏の出荷は、鶏そのものを農場から食鳥処理場に移動して処理を行うためウイルス拡散のリスクは高いものの、今回の発生においては、食鳥処理場を介したウイルス拡散の拡散の可能性は低いと考えられた。（図 10）。

図 10 食鳥処理場を介した鳥インフルエンザ拡散のリスク



4.3.2 鶏卵の出荷先

移動制限区域内に所在する陽性農場と関係のあった 3 か所の GP センターについて、1 例目発生前の 6 月の 1 か月間に的を絞って、農場の関係を精査した。その概要は表 12 に示すとおりであった。

鶏卵の出荷は、ほとんどの農場で専用車両を保有しているため、車両による交差汚染の可能性は低いと考えられるが、同一のグループに属している 17、18、27 例目農場は、同じ車両（運送業者に委託）によって鶏卵の出荷を行っていた。また、24 例目農場もこれらのグループと同じ運送業者に運搬を委託していたことから、17、18、27 例目農場と同一の車両で鶏卵の出荷が行われていた。これらの農場が鶏卵を出荷していた GP センターでは車両消毒が行われていたものの、それぞれの農場出入口での車両消毒は行われていなかったことから、鶏卵を出荷する車両を介した交差汚染の可能性は排除できない。

表 12 陽性農場と関係がある GP センターの消毒実施状況

	調査期間	搬入農場		運搬車両			ドライバー		原卵室	鶏卵搬送器材関係
		取扱農場	陽性農場	荷台	車体	車輪	衣服	靴		
GPセンター A	H17.6.1 ～ 6.7	12	5	▲	△	◎	△	○	▲	ラック(コンテナ)、トレイは基本的に農場の所有物のため、洗浄・消毒を実施しない。一部GPセンター所有物があるため、それについては適宜、洗浄・消毒を実施。農場間でコンテナ、トレイは交差することがある。(ラックの交差はない)
GPセンター B	H17.6.1 ～ 6.30	21	9	▲	◎	◎	◎	◎	○	ラック、コンテナは使用せず、専用の仕切り板+パレットを使用。トレイは農場間で共有。農場に返却する1/3程度のトレイはGPセンターで洗浄・消毒後返却。
GPセンター C	H17.6.1 ～ 6.30	139	12	▲	○	○	△	△	▲	ラックでの搬入なし。コンテナ、トレイについては、搬入農場へ返還。農場間の交差なし。このGPセンターの特徴として、他のGPセンターからの搬入が多い。

◎: は従前から消毒

○: は7月以降から消毒

△: 消毒未実施 ▲: 清掃のみ実施

GP センターの聞き取り調査の際に鶏卵の搬入状況等を確認した（写真 8）。運搬車両の消毒は、タイヤの消毒に重点がおかれていた。鶏卵を搬入する車両は GP センターの建屋に横付けされた後に、ドライバーによって荷台から搬入専用口へ手作業（一部フォークリフト）により鶏卵の入ったコンテナ、ラックの積みおろしが行われていた。搬入されてくるラックの一部には、その車輪に鶏糞や羽毛が付着しているものも見受けられた。搬入された鶏卵は、原卵室等に一時保管された後に、洗卵、パッキング等が行われ、搬出専用口から出荷されていた。また、原卵室には農場に返却するための、空のコンテナやラックが農場ごとに整理されていたが、卵トレイの中には一部汚れているものも見られた。GP センター等における鶏卵の搬入に関係する人、車両、器材等についての消毒状況をみると、ドライバーの靴底・衣服、運搬車両の荷台、鶏卵の搬送用器材（コンテナ、ラック、卵トレイ等）についての洗浄、消毒等が徹底されていない部分も一部あることから、鶏卵の出荷を介して、鳥インフルエンザウイルスが拡散する可能性が残されていた。

農場側の鶏卵の出荷に関するリスクを考えると、鶏舎からの集卵の方法は、農場によって様々な方法があるが、大別すると、①コンベヤー集卵（バーコンベヤーと呼ばれている搬送帯で鶏舎から集卵室等に自動で鶏卵を集める方法）、②手集卵（台車又はラックと卵トレイを用いて従業員が鶏卵を集める方法）に分けられる。コンベヤー集卵は、

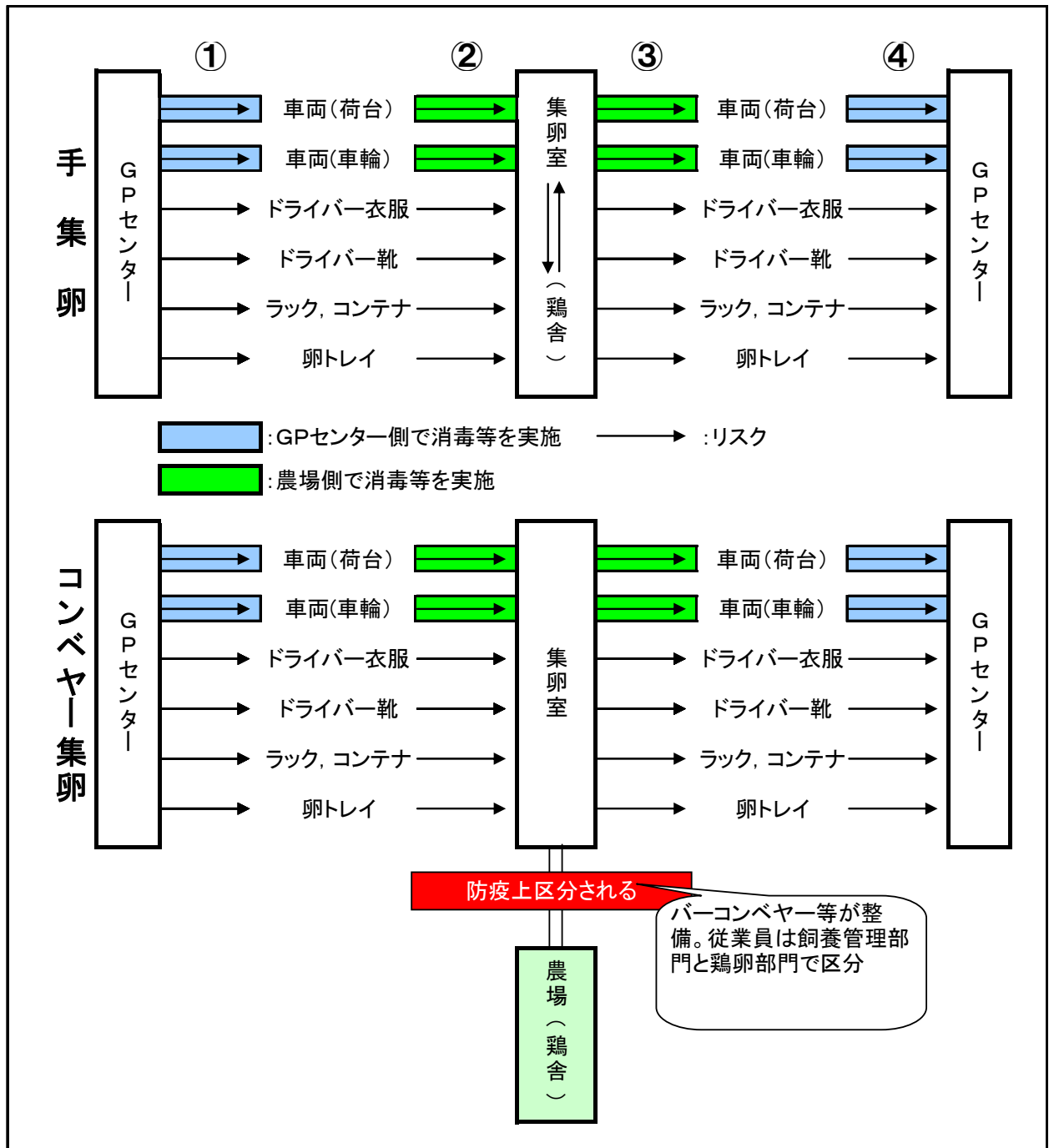
写真8 GPセンターの衛生対策



大規模農場の多くが採用していた。このシステムの場合、集卵室等の従業員は鶏舎担当の従業員とは明確に区分されていた。また、GPセンター等から返却された鶏卵の搬送用器材は、集卵室等とGPセンターの間を行き来することはあっても鶏舎には入らないため、集卵室等は汚染される可能性があるものの、鶏舎へウイルスが拡散する可能性は低いものと考えられた。

一方、手集卵では、卵トレーは台車又はラックに重ねられて鶏舎内に入り、従業員の手で採った鶏卵が卵トレーに載せられて集卵室等に集められていた。また、従業員は鶏舎内の他の飼養管理（鶏の取出し、均し餌（給餌後飼料を手で均す作業））等を同時に行うこともあったことから、万が一、GPセンター等においてウイルスに汚染された搬送用器材が交差して自農場へ持ち込まれた場合は、ウイルスが農場内のみならず鶏舎内に侵入し、鶏群に感染する可能性は排除できない（図11）。

図 11 GP センターを介した鳥インフルエンザ拡散のリスク



5 茨城県で発生した高病原性鳥インフルエンザ（H5N2）のケースコントロールスタディと疫学的考察

（西口 明子）

5.1 茨城県で発生した高病原性鳥インフルエンザのケースコントロールスタディ

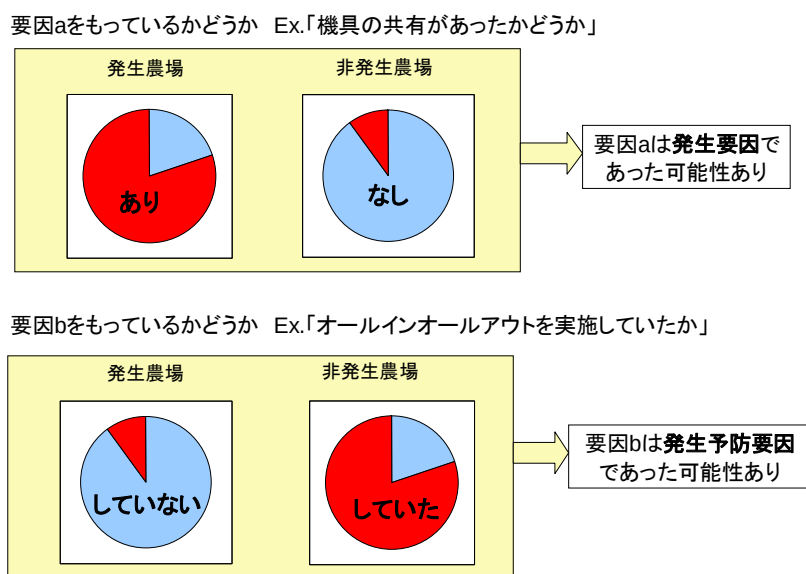
5.1.1 発生の背景と調査の必要性

茨城県内で 40 農場の高病原性鳥インフルエンザ（AI）の発生があり、発生農場を中心とした疫学調査が入念に行われてきたが、この地域へどのようにしてウイルスが持込まれたかを特定することは難しい状況である。一方、ウイルスが 9 農場から分離されていることから、何らかの理由によりこの地域に持ち込まれたウイルスが地域内で伝播したものと考えられる。これらのウイルスがどのように農場間に伝播し 40 農場の発生に至ったのかを知ることは、今後の新たな発生において感染の拡大を最小限に抑えることに貢献できると考えられる。

疫学調査手法の一つに、調査の対象を疾病の発生があった（ケース）群と発生がなかった対照（コントロール）群の 2 群に分けて比較分析することにより、発生に関わった要因を調べる方法がある。すなわち、発生群に多く見られ、かつ非発生群に少なかった要因、あるいはこれとは逆に、発生群に少なく、かつ非発生群に多く見られた要因解析を調べる方法であり、この手法はケースコントロールスタディあるいは症例対照研究とも呼ばれる（図 12）。この方法を用いてどのような農場で発生があり、どのような農場では発生しなかったかを調べることにより、今回の一連の発生における発生要因や発生予防要因を知ることが可能と考えられる。

そこで、H5N2 亜型ウイルスの農場間伝播に関わった要因を解明することを目的にケースコントロールスタディを行った。

図 1 2 ケースコントロール調査における発生要因、発生予防要因の概念



5.1.2. 調査の対象と方法

調査した養鶏場の範囲は、県内 12 か所に敷かれた移動制限区域（半径 5km）に含まれていた 119 農場の養鶏場とし、このうち、ウイルス分離あるいは抗体検査によって発生が確認された農場を発生群、陰性が確認された農場を非発生群とし、この群分けが可能であった 107 農場を解析の対象とした。

発生農場は 1 戸（採卵鶏育成専門農場）を除くとすべて採卵用成鶏を飼養する養鶏場であったことから、採卵養鶏の管理・経営・流通システムに関わる要因が発生に関連していることが予想されたため、農場の特徴、飼養管理、生体・人・物の移動や流通に関する調査は成鶏を飼養する採卵養鶏場（73 農場）に対して行った。また、防疫措置、野鳥・小動物による伝播、近隣伝播、不審者等の侵入に対するセキュリティに関連する項目は全農場（107 戸）を対象に行った。

調査に際しては、各農場を訪問し農場管理者等に対して表 13 に挙げた項目について質問票を用いて聞き取りを行った。聞き取り調査は農林水産省、茨城県、動物衛生研究所が行い、解析は動物衛生研究所が実施した。

5.1.3. 解析の方法

解析の対象地域は地理的な位置関係と防疫対応が実施された時点での発生状況から、「水海道・坂東地区（以下、「水海道地区」）」及び「小川地区及びその周辺（以下、「小川地区周辺」）」の 2 地域に分けて解析することとした（注 1）。

統計学的手法のうち、一つの因子（ここでは発生要因）ともう一つの因子（ここでは発生の有無という結果）の関係を解析する方法は単変量解析と呼ばれる。一つの因子でもう一つの因子を十分に推測することが可能な場合もあるが、今回ターゲットとしている発生の有無は、感染個体の導入などの決定的なウイルス暴露があった場合を除けば、単独の要因ではなくいくつかの発生要因が絡んで発生に結びつくことが多いことが予想される。このように多数の因子と一つの因子の関係を解析する方法は多変量解析と呼ばれる（図 13）。

図 13 単変量解析と多変量解析のイメージ

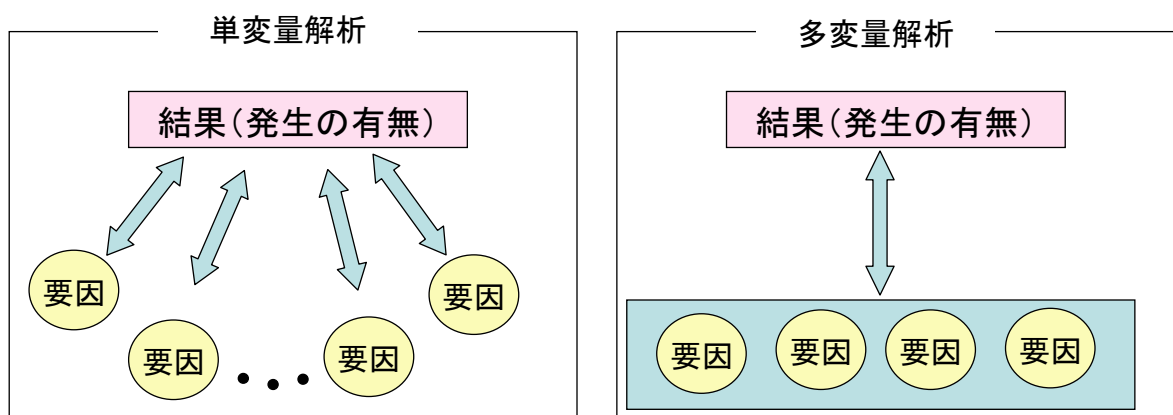


表 13 調査票を用いて質問した項目

質問項目	
農場の特徴、飼養管理	
Stock	飼養羽数、成鶏ロット数、大すうの導入回数
農場内設備	GPセンターの併設の有無、鶏糞処理施設の有無、従業員数
鶏舎と鶏舎内設備	鶏舎構造、給餌・給水・集卵方法、設備の近代化の程度
衛生管理	ロット単位で日報を管理、抗体測定（一般疾病）、ワクチン接種（一般疾病）
経営管理	グループ農場への所属
周辺環境	500m、1000m、1500m半径内にある農場数、主要道路からの引込み距離
疫学関連	
生体の移動	オールインオールアウトの実施、他農場からの成鶏の補充
人の出入り	農場を出入りした人の有無、廃鶏出荷時における外部作業者の利用、糞の処理・搬出時における外部作業者の出入り
糞の移動	他農場からの糞の搬入または鶏糞処理施設の共同利用
卵の流通	1週間当の卵出荷用車両の台数、卵の巡回集荷、庭先販売の有無、他農場から併設GPセンターへの卵の持込み
その他の物の出入り	他農場との機具・機械等の共有、巡回・ストックポイントの有無（飼料、薬品）
防疫措置	
従業員に対する衛生措置	靴・服の農場内外における区分、鶏舎入口における靴、服、手指の防疫措置
外部入場者に対する防疫措置	靴、服、手指の防疫措置
車両に対する防疫措置	車両の足回りの消毒
鶏舎周辺の防疫措置	鶏舎周辺の消毒、未消毒車両が侵入する位置と鶏舎との距離
卵トレイの衛生措置	卵トレイが農場から出ない、農場から持ち出されるが他の農場のものと混ざらずに返却される、他農場のトレイと混ざるが洗浄・消毒を実施、トレイは正卵とB卵で区分
その他の物に対する衛生措置	他農場と共有した機具・機械等の洗浄・消毒
野鳥・小動物の鶏舎内侵入	
鶏舎内への侵入状況	野鳥・野良イヌ・野良ネコ・イタチの鶏舎内侵入、野鳥の侵入対策の実施
近隣伝播	
近隣での発生	500m、1000m、1500m半径内での発生の有無
セキュリティ	
不審者への対策	農場ゲートの施錠、鶏舎入口の施錠、境界の設置程度、敷地内での人の居住、飼育動物の有無

小川地区周辺 57 農場のデータは多変量解析の一つである多変量ロジスティック回帰を用い、一方、対象農場数が少なく多変量ロジスティック回帰が適さなかった水海道地区 17 戸については単変量解析を用いて、各々の地域における発生要因、発生予防要因を分析した。

5.1.4. 結果及び考察

5.1.4.1 小川地区周辺農場の発生要因

小川地区周辺の 57 農場において「グループ農場（同一の経営体あるいは流通グループ）への所属」、「機械・機具類の共有」、「半径 1500m 周辺における発生」が発生要因として、また「外部入場者に対する防疫措置（服・靴・手指）」、「オールインオールアウトの実施」が発生予防要因として特に強く関連していたことが示された。

なお、「車両の足回りの消毒」を実施していた農場が発生農場に多く認められたが、生物学的妥当性がないため発生要因とするのは妥当でないと考えられた（注 2）。

5.1.4.2 水海道地区の発生要因

水海道地区の 17 農場のデータを単変量解析した結果、周囲に存在する養鶏農場の戸数、1500m 周辺における発生農場の戸数、及び主要道からの引き込み距離が発生に強く関連していたことが示された。この結果は敷地を隣接する農場密集地帯で発生していたことに一致している。ただし、主要道から近い位置で発生しやすかったという点に関しては、水海道で唯一の多発地帯が偶発的に道路沿いの農場であったためとも考えられ、必ずしも車両のタイヤ等を介して道路沿いに伝播が広がったかどうかは判断できないと考えられた。

水海道地区には以上のような発生の特徴は認められたが、このほかに有意な発生要因は示されなかった。

5.1.4.3 小川地区周辺と水海道地区の地域による比較

発生農場からの距離が 1500m 以内である場合の発生率は、2 つの地域でともに高かった。しかし、半径 1500m のうち近隣伝播による発生のしやすさがどの程度であったかを知るには、別の調査研究が必要とされるであろう。

小川地区周辺において重要な発生要因あるいは発生予防要因として得られた 5 つの要因のうちで、水海道地区では統計学的な有意差がなかった 4 つの要因について発生への影響を見ると、「機械・機具類の共有」「外部入場者の服・靴に対する防疫措置」は小川地区周辺と同様に発生を増加させる傾向が見られた。しかし、「グループ農場への所属」「オールインオールアウトの実施」には発生との関連性は認められず、さらに、小川地区では「車両の足回りの消毒」を実施していた農場に発生が多かったが、水海道地区では「車両の足回りの消毒」を実施していた農場に発生は少なく、本来の予防効果として働いていたことが示され、2 つの地域において発生に関わっていた要因の作用は一樣ではなかったことが示唆された。

また、野鳥や小動物の鶏舎内侵入、あるいは第 3 者によるウイルスの不審な持込みに関連するセキュリティ要因等にはいずれの地域でも発生との間に強い関連は認められなかった。

5.2 小川地区周辺についての詳細な解析と疫学的考察

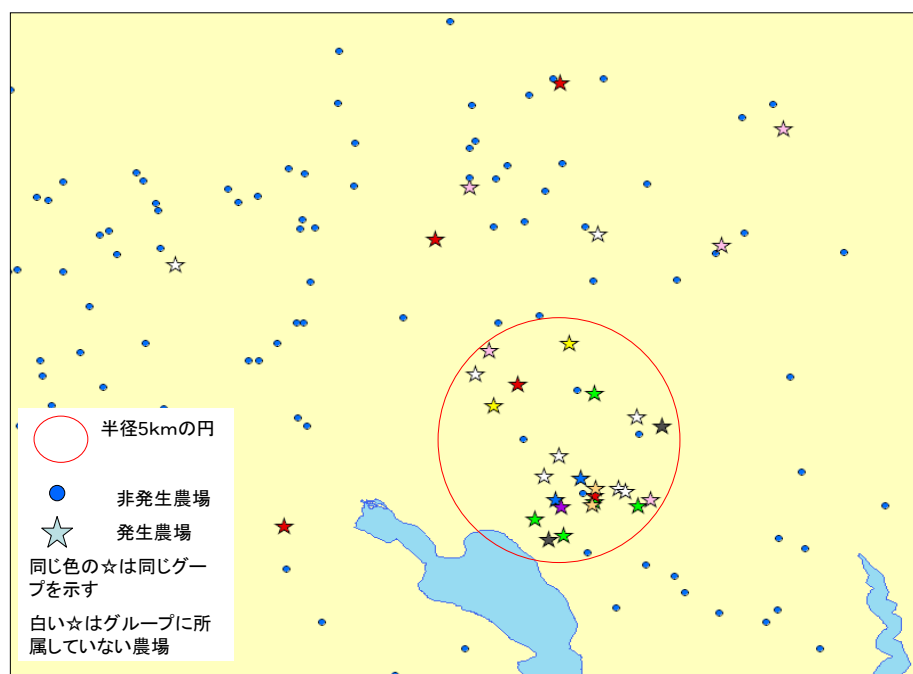
ケースコントロールスタディの結果を受けて、調査から得られたデータ及び地理的な発

生状況をあわせて小川地区周辺における発生要因についてさらに解析を行った。

5.2.1 小川地区周辺における発生状況

図 14 は小川地区周辺の発生状況である。小川町を中心とする半径約 5 k m の円内が多発地帯になっており、この中に同じ経営体あるいは流通グループ（図 3 の同色の☆）で複数の農場に発生があった 8 つのグループ計 18 農場の発生農場が含まれている。同一グループの農場は地理的に離れて存在しているものが多かったが、多発地帯の中は種々のグループに属する農場が互いに近距離に混在している状況であった。さらに多発地帯の外周部分（赤い円の外）では 8 戸の発生農場が確認されたが、このうちの 6 戸は多発地帯の中で発生があったグループに属する農場であった。

図 1 4 小川地区周辺における発生農場のグループへの所属状況



5.2.2 グループへの所属と発生要因の関係

このように、発生農場の多くがグループに属していたことから、ケースコントロールスタディの結果、小川地区周辺で発生（予防）要因として強く関連性が示された以下の要因を、グループに属するかどうかで2群に分けて発生との関連を再度分析した（表 14）。

この結果、「オールインオールアウト」、「出入りした人の防疫」、「機械・機具の共有」、「1500m以内の発生農場」はいずれもグループに属していた農場で強く発生に関連していたことが示され、ケースコントロールスタディの結果、重要な発生（予防）要因として示された上記の4つの要因は、グループに所属する農場による影響が強かったためであったことが示された。

表 1 4 小川地区周辺農場の発生（予防）要因とグループへの所属状況との関係

発生（予防）要因	回答区分	小川地区周辺農場(N=57)			
		グループに属する(N=38)		グループに属さない(N=19)	
		発生率	発生との関連	発生率	発生との関連
オールインオールアウト	実施していた	60%	*	21%	ns
	実施していない	93%		0%	
出入りした人の防疫 (服・靴・手指)	完全	45%	*	0%	ns
	不完全	85%		27%	
機械・機具類の共有	ある	89%	*	該当なし	ns
	なし	58%		16%	
1500m以内の発生農場	ある	86%	*	0%	ns
	なし	56%		38%	

*: p値<0.05

ns: p値>0.05

5.2.3 グループ内農場間における鶏（生体）・人・物の出入り及びウイルス侵入防止策の実態の実態

グループに所属する農場における発生（予防）要因が今回の発生に強く関わっていた可能性が示されたことから、この地区にあるグループ農場間で行われていた生体・人・物の移動や流通及びウイルス侵入防止策の実態の実態を次にまとめた。

5.2.3.1 グループ内農場間での生体の移動

グループ農場間の生体の移動では、育成農場からの大ひなの導入のほか、強制換羽直前の成鶏が従来の飼養ロットに追加される形で補充されるケースがあった。オールインオールアウトが実施できていなかった農場はごく小規模の農場か成鶏の補充を行っていたグループ農場であり、発生に関わっていたのは後者のみであった。

5.2.3.2 グループ内農場間での人の出入り

グループ農場間で行われていた人の行き来は、大ひなの搬入時、成鶏の出荷時、鶏糞や堆肥の処理又は搬出時の作業員、及び管理や採材のために訪れる獣医師や管理者等であった。同じ従業員が複数の農場間で作業していたグループでは、作業後そのままの格好で車で移動し、別の農場で引き続き作業していたものもあり、農場単位の防疫区分が日常的にあいまいになっていた例も認められた。また、グループ内に複数の発生があった 8 グループ 24 農場では、外部入場者の服、靴、手指の防疫はそれぞれ 56%、44%、72%で実施が不完全であった。

5.2.3.3 グループ内農場間での物の移動

グループ農場の 4 割近くで鶏糞処理過程における農場間の交差があった。具体的には、鶏糞処理場を持たない農場からグループ農場内の処理施設へ鶏糞・堆肥を持ち込んでいた

ケースと、グループ農場間で共同利用する鶏糞処理場へ鶏糞を搬出していたケースであった。

鶏卵の出荷は多くのグループ農場で巡回集荷やピストン輸送が行われていた。

また、機械・機具を共有していた農場はすべてグループに所属しており、グループ内農場間での共有であった。その主なものは、消毒機器(動力噴霧器)と鶏糞処理のための機械類(ローダー、フォークリフト等)及び鶏糞運搬用ダンプであった。共有を行っていた農場の35%では、使用後の洗浄・消毒を実施していなかった。

一方グループ農場の中でも、どの農場にも全く発生がなかったグループ(4グループ)や、グループ内で一農場のみの単独発生に終わっているグループ(4グループ)もあった。さらに、グループ農場に属していない農場も含めた調査対象農場全体における「外部入場者への防疫(服・靴・手指)」は、「不十分」あるいは「全く行われていなかった」農場を併せると6割以上にのぼり、そのうち7割が発生農場であった。

5.3 まとめ

農場間伝播に関わった要因を分析したところ、小川地区周辺はグループ内農場間での生体・人・物の出入りによる伝播が主要な原因であったと考えられた。水海道地区では近接農場における近隣伝播が主要な原因と考えられた。

今回の発生において、農場単位における基本的な衛生管理が遂行されていない農場が少なくなかったという実態が確認され、特に、グループに属する農場の中にはグループ内の農場間の物流や人の行き来、あるいは衛生管理に対する意識が低い部分があったことがウイルスの侵入あるいは伝播に強く関連していた可能性が示された。

注1：水海道地区では遅くとも5月中旬までにこの地区にウイルスが侵入し、互いに隣接する養鶏場密集地帯でウイルスが活動していた6月下旬に感染が確認され、移動制限等の防疫措置が開始されていた。一方小川地区周辺では、抗体陽性農場は多数確認されたものの、多くの発生農場においてウイルスの活動は7月までに終息していたことが推察されている(第2章の3)。このことは、小川地区周辺の発生農場の多くは感染が確認され防疫措置が開始されたときには農場間伝播がほぼ終了していたことが想像される。そこで、農場間伝播が自然状況下で起こっていたと考えられる小川地区(57戸)と、ウイルスの活動中に防疫措置が開始されたことによりいくつかの農場への伝播が未然に防がれた可能性があると考えられる水海道地区(17戸)の2つの地区を別々に解析することとした。

注2：小川地区周辺では、「車両の足回りの消毒」に関して本来の目的とは逆の発生促進傾向が認められた。これは、車両消毒徹底していた大規模農場が発生に多く関わっていたことによる見かけの効果と解釈された。また、発生農場が非発生農場に比べて発生確認前の状況をよりよく思い出そうとする意識や、防疫の基本を徹底していたことを正当化する意識が関与した「発生農場バイアス」が含まれていた可能性も考えられた。一方、この項目と別の要因との関係を見たところ、「一般疾病に対する抗体検査の実施」していた場合に「車両の足回りの消毒」も実施していた農場が多く、この2つの要因の間に強い関連性が認められていたことから、「車両の足回りの消毒」という要因が「一般疾病に対する抗体検査の実施」に付随する採血のために外部あるいは系列内の作業者が入場することに起因した発生リスクを間接的に説明していることも考えられた。いずれにしても、「車両の足回りの消毒の実施」が発生を促進するという関係は生物学的妥当性がないので、発生要因と解釈するのは妥当でないと考えられた。

第3章 ウイルスの性状分析について

(西藤岳彦)

2005 年 6 月以降、茨城県及び埼玉県での H5N2 亜型の高病原性鳥インフルエンザの発生に伴い合計 16 株のウイルス株が分離同定された（表 1）。家さんから分離される H5 亜型の鳥インフルエンザは、高病原性鳥インフルエンザとして家畜伝染病予防法による殺処分等の防疫処置の対象となるため、分離ウイルスの詳細な性状解析は防疫処置の決定に当たり重要な意味を持つ。また、分離ウイルスの疫学的解析は本ウイルスの由来、侵入、拡散過程を推察するための情報を提供すると考えられる。

表 1 本発生における弱毒型 H5N2 亜型インフルエンザウイルス分離状況

分離株	分離農場	検体採取日	HA1C 末端塩基配列	HA 遺伝子の Ck/茨城/1/05 との相同性
A/chicken/茨城/1/05	1 例目	2005/5/23	RETR	-
A/chicken/茨城/2/05	4 例目	2005/6/25	RETR	99.8%
A/chicken/茨城/3/05	7 例目(8号鶏舎)	2005/7/7	RETR	99.8%
A/chicken/茨城/4/05	7 例目(7号鶏舎)	2005/7/7	RETR	99.8%
A/chicken/茨城/5/05	9 例目(5号鶏舎)	2005/7/28	RETR	99.4%
A/chicken/茨城/6/05	9 例目(10 号鶏舎)	2005/7/28	RETR	99.4%
A/chicken/茨城/8/05	4 例目	2005/7/1	RETR	99.9%
A/chicken/茨城/9/05	8 例目(1号鶏舎)	2005/7/31	RETR	99.5%
A/chicken/茨城/10/05	2 例目	2005/7/1	RETR	99.8%
A/chicken/茨城/11/05	8 例目(8号鶏舎)	2005/7/31	RETR	99.5%
A/chicken/茨城/12/05	11 例目	2005/8/18	RETR	99.1%
A/chicken/茨城/13/05	34 例目	2005/11/1	RETR	98.7%
A/chicken/茨城/14/05	13 例目	2005/11/10	RETR	98.6%
A/chicken/茨城/15/05	13 例目	2005/11/24	RETR	98.6%
A/chicken/茨城/16/05	11 例目	2005/12/8	RETR	98.9%
A/chicken/茨城/17/05	34 例目	2006/1/12	RETR	98.8%

1 初発例からの分離ウイルスについて

1.1 ウイルス同定経緯

茨城県水海道市の 1 例目農場において民間の検査機関が 2005 年 5 月 23 日に採材した気管スワブプールから赤血球凝集性を示すウイルスが発育鶏卵で分離された(表 1)。民間検査機関では、ウイルスの同定が不可能であったため、同 6 月 25 日に動物衛生研究所に分離ウイルスが搬入され、赤血球凝集抑制試験 (HI 試験) 及びノイラミニダーゼ阻害試験 (NI

試験)によって H5N2 亜型の A 型インフルエンザと同定された。さらに H5 亜型鳥インフルエンザウイルスの家きんでの毒力を規定している HA タンパク質の開裂部位の塩基配列が Reverse transcriptase-Polymerase chain reaction (RT-PCR)法によって増幅された HA 遺伝子の部分シーケンスによって決定された。この結果、このウイルスの HA タンパク質の開裂部位のアミノ酸配列は RETR という塩基性アミノ酸の連続配列を含まない弱毒型の HA であることが示され、本ウイルスが弱毒型の鳥インフルエンザウイルスであると考えられた。本ウイルスは A/chicken/茨城/01/2005 (Ck/茨城/1/05) と命名された。

1.2 鶏に対する病原性試験

Ck/茨城/1/05 の鶏に対する病原性を調べるため、OIE の病原性試験方法に基づき、感染尿膜腔液 0.2ml を 7 週齢の SPF 鶏 8 羽に静脈内接種し、10 日間観察した。ウイルスを感染させた鶏はどれも臨床症状を示さなかった。接種後 7 日に 1 羽が事故死 (しりつつき) したが、7 羽は 10 日間の観察期間中生残した。このことから、本ウイルスは IVPI=0.00 の弱毒ウイルスと判定され、遺伝子解析による HA タンパク質開裂部位の推定アミノ酸配列に基づく予想が裏付けられた。

1.3 鶏における感染性試験

病原性試験の結果、本ウイルスは鶏に致死感染を生じさせない弱毒型の HPAI であることが明らかにされた。次に、6 週齢の鶏 10 羽に $10^{5.7}$ 50% egg infective dose (EID_{50}) のウイルスを経鼻感染させ、感染後 3、5、7 及び 10 日後に気管及びクロアカスワブを採取し、ウイルスの排泄率、排泄されたウイルス量を測定した (図 1)。

感染 3 日目のウイルス排泄率は気管スワブで 20%を示したのに対し、クロアカスワブからのウイルス排泄は認められなかった。感染 5 日目には、すべての実験感染鶏において気管からのウイルス排泄が認められ平均分離ウイルス量は $3.7 \pm 0.67 \log EID_{50}/ml$ であった。感染 7 日目以降は気管からのウイルス排泄は認められなかった。クロアカスワブからのウイルス分離率は感染 5 日目に 30%、7 日目に 10%、10 日目は 0%であった。

感染個体における各臓器でのウイルス分離を感染 3、5、及び 7 日後に各 3 羽の鶏を用いて行った。その結果、いずれの採材時期においても脳、脾臓、肝臓、筋肉からはウイルスは分離されなかった。各臓器からのウイルス分離率は、気管からは感染 3 日後に 1/3、肺からは感染 5 日及び 7 日後にそれぞれ 1/3、2/3 であった。脾臓からは感染 7 日後、腎臓からは 5 日及び 7 日後にそれぞれ 1/3 の分離率であった。直腸からは 5 日後に 2/3 で、3 日後、7 日後ではそれぞれ 1/3 であった (表 2)。

以上の結果から、本ウイルスの感染個体における主要標的臓器は呼吸器と消化器であり、さらに気管スワブで最もウイルス分離率が高かったことから、上部気道でのウイルス増殖が優勢であると考えられた。

1.4 鶏における易伝播性の検証

野外における疫学情報から、本ウイルスが容易に鶏群内で伝播する可能性が考えられたため、ウイルスの鶏に対する感染価及び同居感染の有無を検証した。

異なる EID_{50} を示すウイルス希釈液を経鼻接種した鶏 (一群 10 羽) から感染 14 日後に血清を採取して、抗体上昇によってウイルス感染の有無を判定し、鶏 50%感染価を算出した。その結果、本ウイルスの感染価は $10^{2.5}EID_{50}$ であり、少量のウイルスでも容易に感染

図 1 実験感染による鶏での Ck / 茨城 / 1 / 05 の排泄量

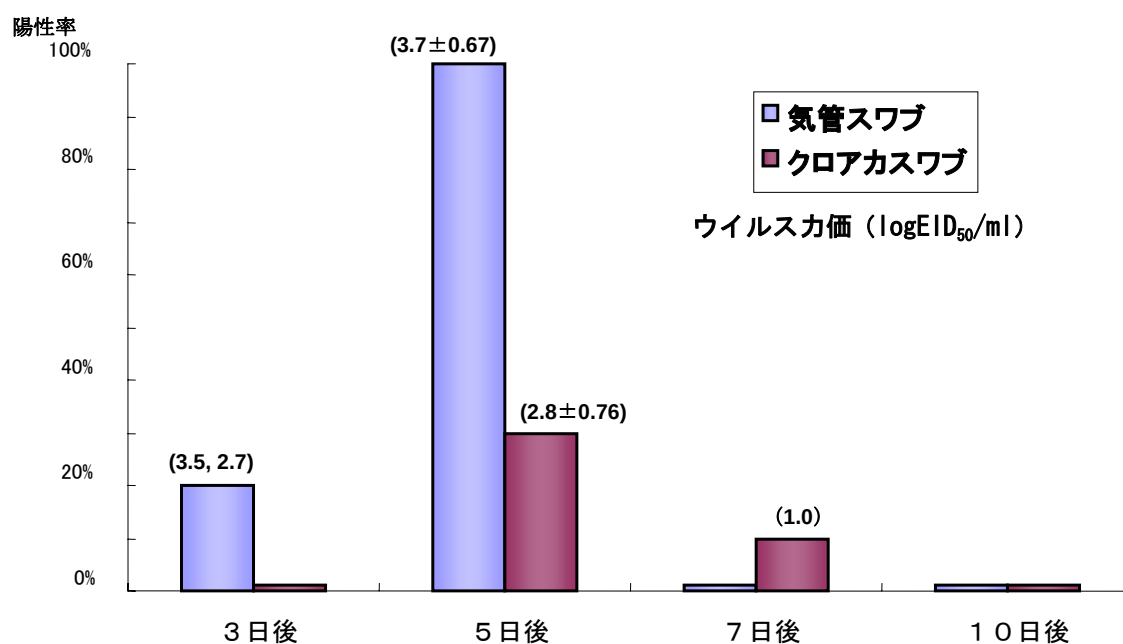


表 2 各臓器からのウイルス分離率（分離陽性個体／剖検個体）
及び分離陽性個体におけるウイルスカ価（括弧内 logEID₅₀ / ml）

臓器	3 日後	5 日後	7 日後
気管	1/3 (6.5)	0/3	0/3
肺	0/3	1/3 (4.0)	2/3 (4.0)
脾臓	0/3	0/3	1/3 (6.5)
腎臓	0/3	1/3 (7.5)	1/3 (6.0)
直腸	1/3 (4.7)	2/3 (3.5)	1/3 (4.5)

脳、脾臓、肝臓、筋肉からのウイルス分離は陰性

が成立することが示された。

鶏間での伝播の効率を調べるため、感染鶏と非感染鶏を同居させウイルスの伝播を検証した。すなわち、4羽の鶏にウイルスを経鼻感染させた24時間後に同一アイソレーター内

に 8 羽の無処置鶏を同居させ、2 週間後に無処置同居鶏の抗体応答により伝播の有無を調べた。同一アイソレーターに同居させたすべての無処置鶏にウイルスが伝播したことが確認された。また、アイソレーター内の飲料水及び鶏糞からウイルスが分離された。

同様に同一アイソレーターを 10 センチ間隔に設置した 2 枚の網により 2 区画にわけ、経鼻感染させた 4 羽の鶏を一区画にいれ、もう一区画には 24 時間後に 4 羽の無処置鶏を設置した。2 週間後に抗体応答によって無処置群への感染伝播の有無を調べた。その結果、すべての無処置鶏で抗体上昇が確認され、10 センチの間隔で隔てられた区画でもウイルスが伝播されることが明らかになった。また、無処置群を設置した区画内の飲料水からもウイルスが分離された。

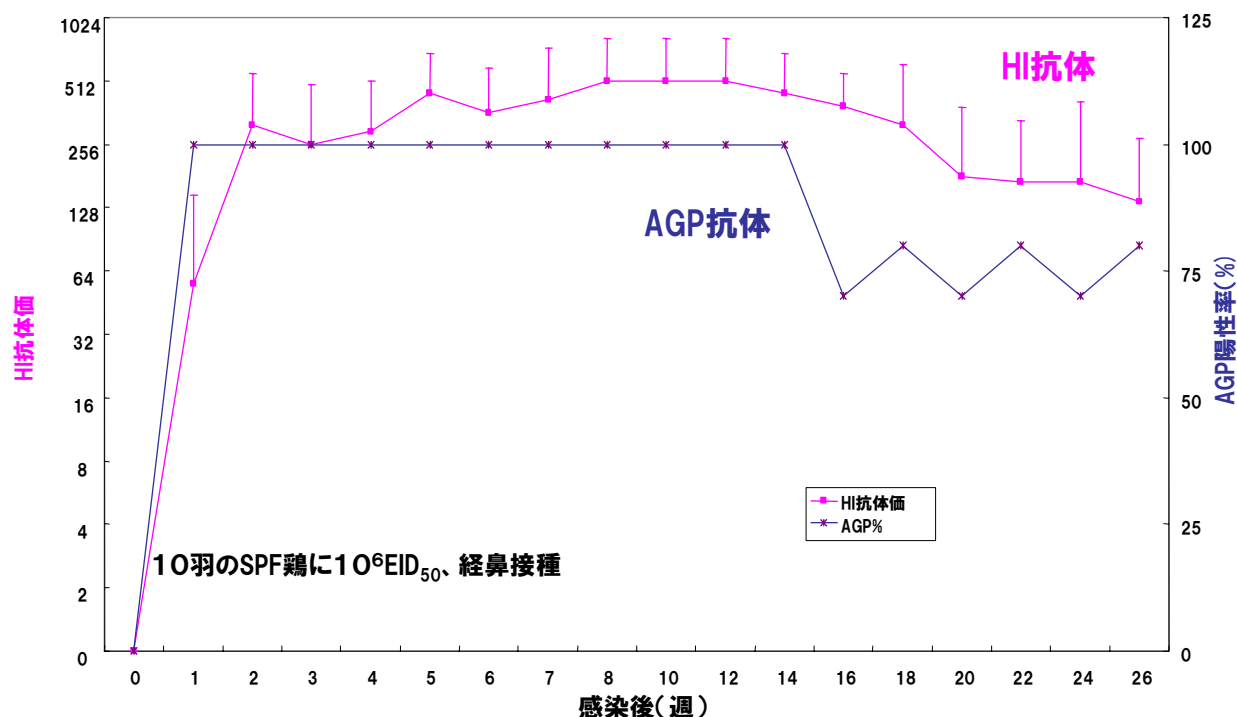
以上の感染実験の結果、本ウイルスは少量のウイルスでも感染が成立すること、また感染個体との直接の接触なしでも伝播されることが確認された。

1.5 感染鶏における抗体応答

本ウイルスに感染した鶏は臨床症状をほとんど示さず、また致死感染を起こさないため、感染鶏の摘発とう汰には抗体検査が重要な手法である。このため、抗体検査に用いる寒天ゲル内沈降反応（AGP）試験と HI 試験の検出率を把握することは疫学調査結果の評価上重要である。

図 2 に示すように本ウイルス感染後 1 週間で AGP 試験と HI 試験のいずれにおいても速やかな抗体の上昇が認められた。また、抗体の持続は長く感染 12 週まで、すべての感染鶏において抗体の持続が認められた。感染 16 週目以降、AGP 試験による検出率が低下したが、感染 26 週目でも陽性率が過半数を割ることはなかった。

図 2 HI 抗体価及び AGP 抗体陽性率の推移



1.6 アイガモにおけるウイルス増殖

野生の水きん類を介して発生ウイルスが伝播される可能性を評価するため、北海道大学大学院獣医学研究科微生物学教室においてアイガモの感染試験が行われた。

28 日齢のアイガモに Ck/茨城/1/05 株を経鼻接種し、接種後 3 日目に安楽殺し、気管、肺、脳、腎臓、肝臓、腸管を採取した。これらの乳剤を作製し、発育鶏卵を用いてウイルス分離を試みた。また同数のアイガモは、ウイルス接種後 14 日間飼育し、臨床症状の観察を行った。14 日目まで生存したアイガモの血清中のインフルエンザウイルスに対する抗体を ELISA で測定し、ウイルス感染の有無を確認した。

14 日間の観察期間中、アイガモは全く臨床症状を示さなかった。接種 3 日目に安楽殺したアイガモからウイルス分離を試みたが、いずれの臓器からもウイルスは分離されなかった。また、接種 14 日後のアイガモの血清中からはインフルエンザウイルスに対する抗体が検出されなかった（表 3）。以上の結果から、Ck/茨城/1/05 株はアイガモには感染しないことが明らかとなった。

表 3 Ck / 茨城 / 05 (H5N2) 株を接種したアイガモからのウイルスと抗体の検出

接種 ウイルス	Days p.i.	ウイルス感染価 (logTCID ₅₀ /g)						抗体 検出
		気管	肺	脳	肝臓	腎臓	大腸	
Ck/茨城/ 05 (H5N2)	3	—	—	—	—	—	—	ND
	3	—	—	—	—	—	—	ND
	3	—	—	—	—	—	—	ND
	3	—	—	—	—	—	—	ND
	14	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	—	—	—	—	—
	14	—	—	—	—	—	—	—
陰性対照 (PBS)	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—
	14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—

* —:検出限界以下、ND:実施していない

1.7 Ck/茨城/1/05 のミニブタに対する感染性

ブタは、トリ由来及びヒト由来のインフルエンザウイルスのいずれに対しても感受性を示すことが知られており、鳥インフルエンザとヒトインフルエンザの遺伝子再集合の場として過去のパンデミックウイルスの出現に関与したことが示唆されている。北海道大学大学院獣医学研究科微生物学教室で本ウイルスのブタでの増殖が検討された。

表 4 鳥及びブタインフルエンザウイルスのミニブタに対する感受性

	個体番号	ウイルス分離 (TCID ₅₀ /ml 又は EID ₅₀ /ml)								抗体
		0d	1d	2d	3d	4d	5d	6d	7d	14d
Ck/茨城/1/05 (H5N2)	#1	—	1.5	0.5	—	—	—	—	—	+
	#2	—	—	3.2	1.7	—	—	—	—	+
Swine/宮城/5/03 (H1N2)	#1	—	3.7	6.5	5.0	4.7	3.5	4.3	2.5	+

表 4 に示されるように、2 頭の被検ブタにおいて感染 2 週間後の抗体応答が認められるとともに、ウイルス分離も陽性であった。しかし、ブタ由来分離株 Swine/宮城/5/03 が、感染一日後から一週間後にかけて継続的にウイルス分離されたのに比較すると、ウイルス増殖の期間は短かった。

2. 続発事例からの分離ウイルスとその性状

表 1 に示すように 1 例目農場からのウイルス分離以降、翌年 1 月 16 日までの間に計 9 農場から 16 株のウイルスが分離、同定された。このうち Ck/茨城/6/05 及び Ck/茨城/7/05 は同一個体の気管スワブとクロアカスワブからそれぞれ分離されており、同一のウイルスと考えられる。これらすべてのウイルスの HA 遺伝子の塩基配列の解析から、分離株は互いに遺伝子レベルでの相同性が 98.3%以上と高い値を示しており（表 1）、由来を同一にする関連ウイルスであると考えられた。さらに、HA タンパク質の開裂部位の推定アミノ酸配列から、これらのウイルスが Ck/茨城/1/05 と同様に弱毒型であることが示唆された。

3. 分離ウイルスの遺伝学的由来に関する検討

Ck/茨城/1/05の8つの遺伝子分節に関して、遺伝子データベース上に登録されている遺伝子配列との相同性の検索を行った。その結果、すべての遺伝子分節がデータベースに登録されているメキシコ、グアテマラ、エルサルバドルといった中米由来のH5N2亜型の分離株と94～98%の高い相同性を示すことが判明した（表 5）。また、2005年にメキシコで分離された株（遺伝子情報はメキシコ政府より入手。Unpublished data）とも94～95%の相同性を示すことが確認された。

これらの結果は各遺伝子分節の系統樹解析の結果からも支持され（図 3）、本ウイルスの全遺伝子分節が中米大陸由来株と近縁であることが確認された。

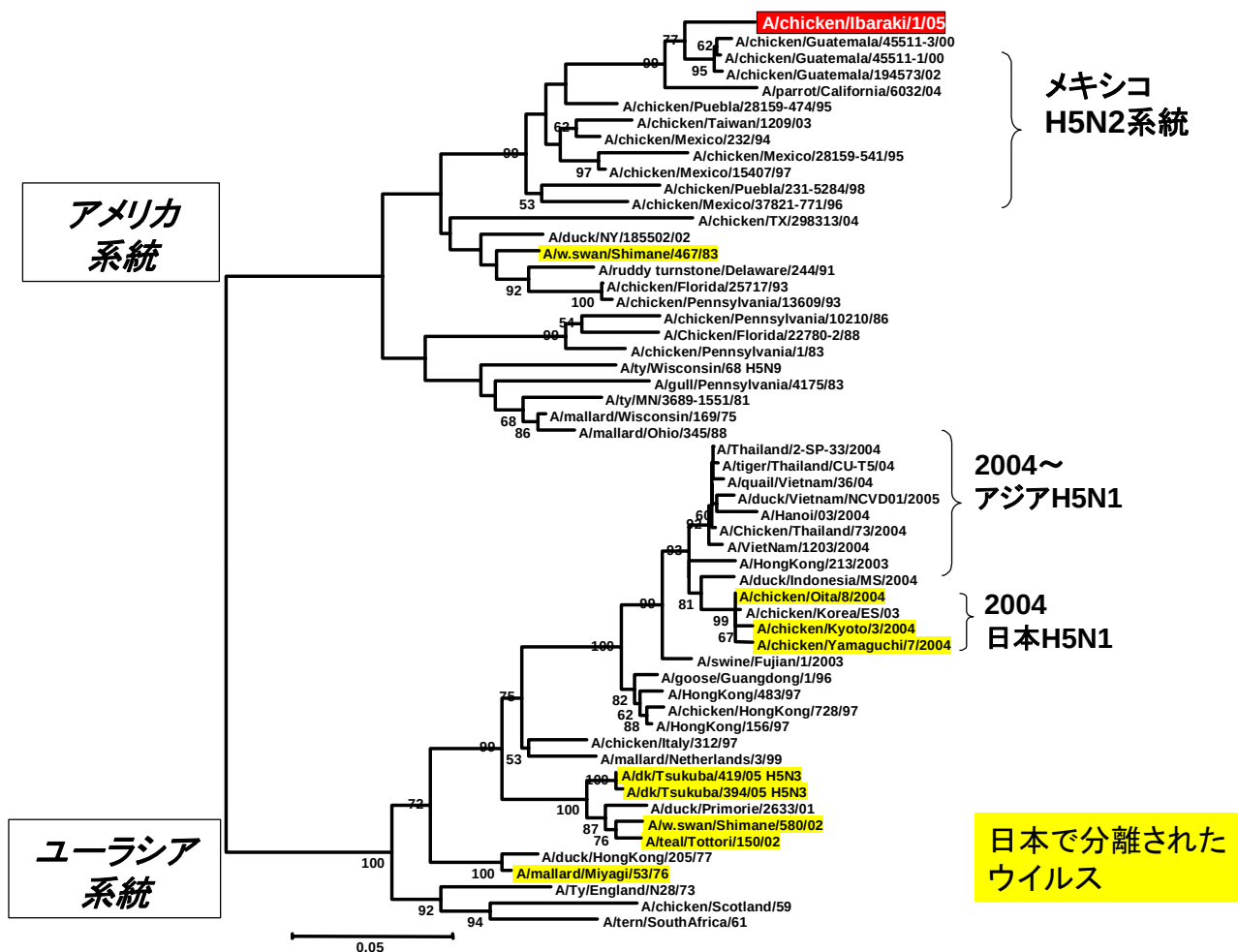
2003 年から 2004 年にかけて韓国及び台湾で同様に H5N2 亜型のウイルスの家きんでの発生が起こっていた。これらの国で分離されたウイルスと Ck/茨城/1/05 との関連を調べるため、韓国での分離株 (A/duck/Korea/GJ54/04) の HA 及び NA 遺伝子の塩基配列を National

Veterinary Research and Quarantine Service の Director of Avian Disease Division、Jun-Hyun Kwon 博士から、台湾での分離株 (A/chicken/Taiwan/1209/03) に関しては遺伝子データベースより塩基配列情報を入手して Ck/茨城/1/05 と比較した。その結果、A/duck/Korea/GJ54/04 の HA 遺伝子との相同性は 76.3% (1661bp)、NA 遺伝子との相

表 5 遺伝子相同性検索

遺伝子	塩基数	最も近縁なウイルス株名	相同性(%)	分離国
PB2	2316	A/chicken/Queretaro/14588-19/95	93.7	Mexico
PB1	2316	A/chicken/Queretaro/14588-19/95	95.3	Mexico
PA	2209	A/chicken/Queretaro/14588-19/95	94.7	Mexico
HA	1742	A/chicken/Guatemala/45511-3/00	97.5	Guatemala
NP	1540	A/Chicken/Queretaro/14588-19/95	96.7	Mexico
NA	1381	A/chicken/Guatemala/194573/02	94.3	Guatemala
M	1022	A/chicken/El Salvador/102711-1/01	98.0	El Salvador
NS	865	A/chicken/Tabasco/234-8289/98	97.7	Mexico

図 3 H5 遺伝子系統樹

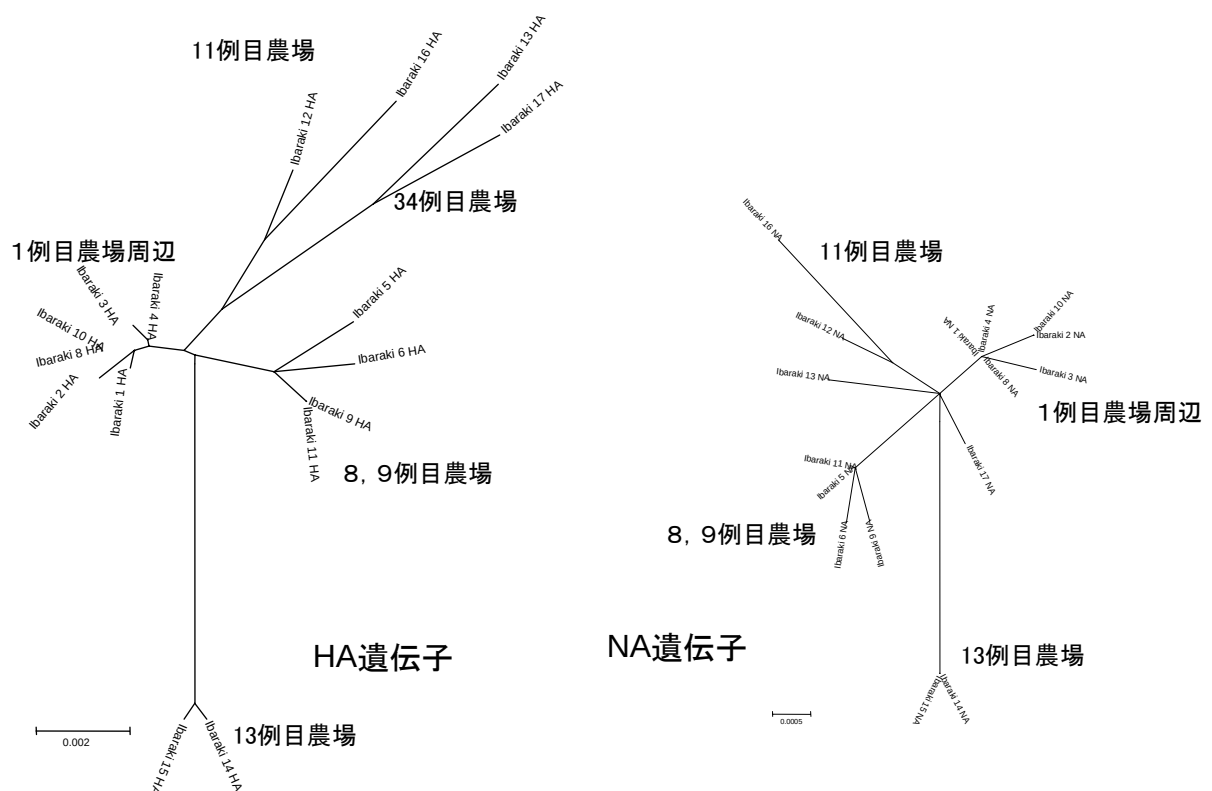


性は 81.0% (950bp)と低く、 A/chicken/Taiwan/1209/03 に対しても HA 91.6%(1663bp)、NA 91.8%(1391bp)程度の相同性であり、これらのウイルスによる発生と Ck/茨城/1/05 の直接の関連は否定された。

茨城県内分離株の相互の遺伝的関連を調べるため、分離株の HA 及び NA 遺伝子の全塩基配列をもとに系統樹解析を行った(図 4)。

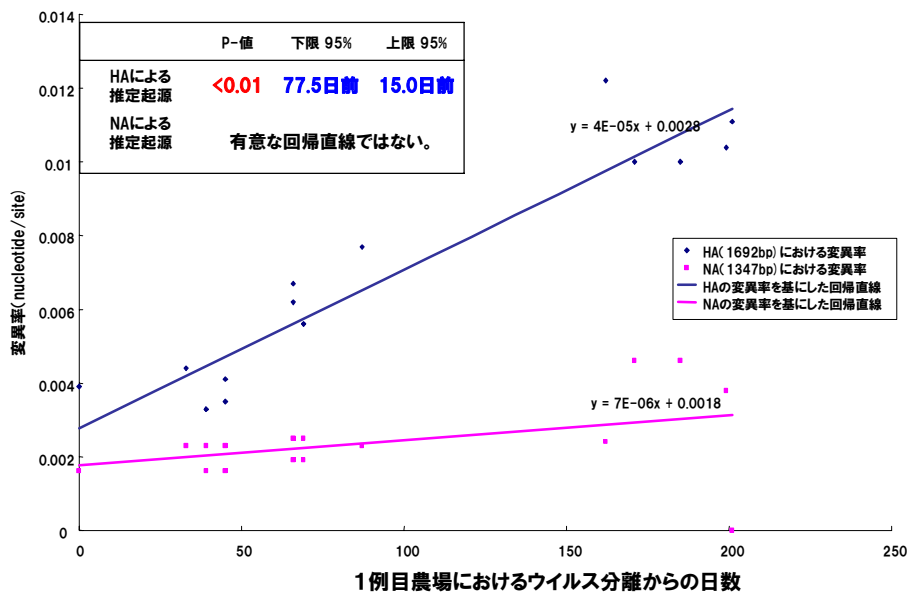
解析の結果、各ウイルス遺伝子の塩基配列は HA、NA 遺伝子ともに疫学的な観察と関連する複数のクラスターに分かれ、HA、NA 表面抗原が同様の進化をしていることを示唆する結果が得られた。

図 4 茨城分離ウイルスの無根系統樹



A/parrot/CA/6032/04 からの変異率を基準に変異率とウイルス検体採取日の相関を計算し、それらの回帰直線を利用して本ウイルスの共通の祖先の侵入時期を推定することを試みた。A/parrot/CA/6032/04 は近年分離された H5 ウイルスの中で、HA、NA 遺伝子の全長がシーケンスされている最も近縁のウイルスであることから用いた。図 5 に示されるように、ふたつの表面抗原遺伝子に対して求められた回帰直線の傾きが明らかに異なっており、ふたつの遺伝子間で変異率が異なっていることが判明した。さらに、侵入時期を推定するため回帰直線の X 切片を求めたところ、HA 遺伝子に関しては、 $p < 0.01$ で侵入時期が初発ウイルスの検体採取日より 77.5 日から 15.0 日以前であると推定された。一方で、NA 遺伝子に関しては、統計学的に有意な X 切片の推定は不可能であった。

図5 遺伝子変異率とウイルス献体採取日との相関



同様に進化していると考えられるふたつの表面抗原遺伝子で、同等の X 切片が算出されなかったことから、今回の解析は生物学的に有意な情報を提供できないと考えられる。原因としては、基準として用いた A/parrot/CA/6032/04 は茨城株の祖先を推定するために適切なウイルスではなく、変異率の想定に誤差がある可能性が考えられる。また、このような解析を日のオーダーで行うにはより多くのウイルスが必要であると考えられる。

4. 分離ウイルスの抗原性に関する解析

分離ウイルスの推定アミノ酸などをもとに 16 株の分離株から 9 株の代表株を選び、ポリクローナル抗体、単クローン性抗体を用いて抗原解析を行った。Swan/Simane/580/02、Ck/Yamaguchi/7/04、Tern/SA/61、Ty/Ontario/7732/66 に対する高度免疫血清を用いた HI 試験の結果、茨城株は抗 Swan/Simane/580/02、抗 Ck/Yamaguchi/7/04 のホモの力価の 1/4 から 1/8 程度の反応性であること、抗 Tern/SA/61、抗 Ty/Ontario/7732/66 に対しては、1/16 以下の反応性を示すことが明らかになった。さらに Ck/茨城/1/05 の感染血清に対して、参照抗原として用いた 8 株の H5 亜型のウイルスの反応性は 4 倍以下の低い反応性であった。

一方、茨城株間においては大きな反応性の違いは認められなかった。これらの結果、茨城株は用いた既知の分離株との間に抗原性の乖離が認められるが、茨城株の間では明らかな抗原変異は認められないことが明らかになった。

茨城株間での微細な抗原変異の有無を検討するため、St. Jude Children's Research Hospital の R. Webster 博士から分与を受けた A/Viet Nam/1203/04 株及び Ck/PA/1370/83 株に対して作成された単クローン性抗体を用いて抗原解析を行った。5 種類の A/Viet Nam/1203/04 株に対する単クローン性抗体の茨城分離株に対する反応性は、いずれも低く

VN04-15 が用いた 9 株中 3 株に 200 倍又は 400 倍の抗体価で反応したのみであった。Ck/PA/1370/83 株に対して作成された単クローン性抗体 4 種のうち 3 種の反応性も低く (CP24、CP46、CP58)、CP25 のみがすべての用いた茨城株に反応した。用いた 9 株のうち、Ck/茨城/3/05、Ck/茨城/13/05、Ck/茨城/14/05 の三株に対する CP25 の反応性は低く、一方、他の 6 株に対してはホモのウイルスと同等の反応性を示し、CP25 の認識する抗原決定基での抗原変異が示唆された。しかしこの変異はポリクローナル抗体で認識されるほどの変異ではなかった。

表 6 ポリクローナル抗体による抗原解析

Virus	Hyper immune serum				Post infection serum
	S580	CkYama	TnSA	TyOnt	Ck/Ibaraki/1/05
Swan/Shimane/580/02	5120	1280	2560	40	20
Dk/Tsukuba/419/05	5120	1280	1280	20	20
Ck/Suphanburi/1/04	1280	320	1280	80	<
Ck/Yamaguchi/7/04	2560	2560	1280	320	<
Tn/South Africa/61	2560	1280	5120	40	20
Ty/Ontario/7732/66	1280	1280	1280	2560	<
Ck/PA/1370/83	2560	640	640	40	80
Ck/PA/1/83	2560	640	1280	320	40
Ck/Ibaraki/1/05	1280	640	320	80	320
Ck/Ibaraki/2/05	1280	640	320	80	640
Ck/Ibaraki/3/05	640	320	160	40	320
Ck/Ibaraki/5/05	640	320	160	80	320
Ck/Ibaraki/9/05	1280	640	320	80	640
Ck/Ibaraki/10/05	1280	640	320	80	640
Ck/Ibaraki/12/05	1280	320	320	80	320
Ck/Ibaraki/13/05	640	320	160	80	160
Ck/Ibaraki/14/05	1280	640	640	160	640

表7 単クローン性抗体による抗原性解析

Virus	Monoclonal antibodies								
	Vet Nam/1203/04					Ck/PA/1370/83			
	VN04-2	VN04-3	VN04-10	VN04-12	VN04-15	CP24	CP25	CP46	CP58
Swan/Shimane/580/02	12800	6400	3200	800	<	1600	400	6400	400
Dk/Tsukuba/419/05	12800	6400	1600	1600	<	6400	400	3200	<
Ck/Suphanburi/1/04	12800	12800	3200	400	<	200	200	<	400
Ck/Yamaguchi/7/04	800	12800	25600	6400	25600	<	<	<	<
Tn/South Africa/61	6400	25600	<	800	<	<	<	12800	<
Ty/Ontario/7732/66	400	400	<	<	<	<	<	<	<
Ck/PA/1370/83	12800	6400	<	800	<	6400	25600	<	3200
Ck/PA/1/83	12800	12800	400	800	<	12800	25600	12800	25600
Ck/Ibaraki/1/05	<	<	<	<	200	<	25600	<	200
Ck/Ibaraki/2/05	<	<	<	<	400	<	25600	<	<
Ck/Ibaraki/3/05	<	<	<	<	<	<	200	<	<
Ck/Ibaraki/5/05	<	<	<	<	200	<	25600	<	<
Ck/Ibaraki/9/05	<	<	<	<	<	<	51200	<	<
Ck/Ibaraki/10/05	<	<	<	<	<	<	25600	<	<
Ck/Ibaraki/12/05	<	<	<	<	<	<	25600	<	<
Ck/Ibaraki/13/05	<	<	<	<	<	<	200	<	<
Ck/Ibaraki/14/05	<	<	<	<	<	<	800	<	<

5. 考察

2005年5月から12月にかけて茨城県一帯で発生したH5N2亜型のA型鳥インフルエンザウイルスによる集団感染事例から分離されたウイルスは、鶏における病原性試験及びHAタンパク質の開裂部位の推定配列の解析によって弱毒型であることが明らかになった。これらのウイルスが分離された農場においても特に目立った臨床症状は観察されておらず、野外でも無症状であったと考えられる。弱毒型の鳥インフルエンザウイルスは、強毒型の高病性鳥インフルエンザウイルスと異なり臨床鑑別によって感染鶏群を摘発することが困難であり、感染が顕在化せずに広域に拡がってしまう結果となり、2004年の高病原性H5N1亜型の発生とは異なる新たな経験を強いられることとなった。

本発生で分離されたウイルスはその遺伝子解析の結果から、すべての遺伝子分節がメキシコ、グアテマラなどの中米大陸で分離された家きんウイルスと近縁であることが示された。しかし、直接の祖先にあたるウイルスは明らかにすることができなかったため、どのような経路で国内に侵入したかを推察することは困難であった。

茨城分離ウイルスの系統樹解析によって、ウイルスがいくつかのクラスターに分かれる可能性が示された。それぞれのクラスターに属するウイルスは、茨城県での発生の疫学的状況と一致することが判明した。これらのクラスター内でのウイルスの伝播には、物流や人、車などの往来が関与している可能性が考えられる。系統樹解析では、茨城分離株がいくつかのクラスターに分けられる可能性が示されたが、統計的確率（ブートストラップ値）は、50%前後とあまり高い値は得られておらず、さらに遺伝子やアミノ酸の相同性からわ

かるように、分離ウイルス間の相違は非常に小さく、同一のウイルスから派生した発生であると結論付けることができる。一方、元となるウイルスがどのような経路で県内に侵入したかはいまだに不明である。抗原分析の結果、本発生に伴って分離されたウイルス間での明らかな抗原変異は認められなかった。このことは本発生の期間中にウイルスに対して免疫学的な選択圧がかからなかったことを示唆している。

鶏を用いた Ck/茨城/1/05 株の感染実験によって、本ウイルスは非常に鶏に感染しやすく、伝播も容易であることが明らかになった。一方、アイガモを用いた感染実験では、カモに対する感染性が低いことが判明した。2004 年に山口県で分離された高病原性鳥インフルエンザ A/chicken/Yamaguchi/7/2004 は、マガモを用いた実験で、マガモに対する感染性を示すことが示されている。これらの結果を考慮すると、本ウイルスは鳥インフルエンザの自然宿主である水きん類よりも、家きんである鶏により適応したウイルスであると考えられる。このことから、Ck/茨城/1/05 株が水きん類によって伝播される可能性は低いことが示唆される。また、本ウイルスが鶏－鶏間で容易に伝搬することから、汚染鶏舎（又は農場）からの汚染物の持ちこみによる感染が発生の拡大の一因として考えられる。

北海道大学で行われた実験によって本ウイルスが哺乳類であるブタへの感染を持っていることが示された。一方、A/chicken/Yamaguchi/7/2004 はブタへの感染性が無いと考えられている。茨城株のブタへの感染は不顕性感染であり、またウイルス分離期間もブタインフルエンザよりも短かったことから、本ウイルスがブタで効率よく感染を繰り返すとは考えられない。一方、本発生に際し防疫作業に従事した作業員の一部から、茨城株に対する抗体が検出されている。このことは、茨城株がヒトに対してもブタ同様一過性の感染を起こす可能性を示唆している。

感染後の抗体応答の解析によって、本ウイルスに対する血中抗体は鶏では感染後早い時期から検出されること、また抗体の持続も長期間にわたることが示された。このことは、本ウイルスが鶏体内で効率よく増殖することによって抗原提示が十分行われること、HA 分子の免疫原性も高いことによると考えられた。ふたつの異なる抗体検出系、おもに NP 抗原に対する抗体を検出する AGP 試験と HA 抗原に対する抗体を検出する HI 試験での検出結果に多少の差があることも示された。すなわち感染 16 週以降では HI 抗体は高い抗体価を持続していたが、AGP 抗体は一部の鶏で検出されなかった。この結果は、異なる試験系の感度の差によるものであろうと考えられた。今回の発生に伴うサーベイランスにおいても HI 抗体陽性で AGP 抗体陰性の個体が散見された。このことは、1) 実感感染による抗体上昇のカイネティクス（抗体上昇の様式）と野外での各個体間での自然感染による抗体上昇のカイネティクスが異なる可能性、もしくは 2) これらの個体においては、感染後ある程度の期間が経過したことによって感度の低い AGP 抗体が検出されなくなった可能性のいずれか又は両方の可能性が示唆される。

(参考 1) メキシコにおける鳥インフルエンザワクチン使用に関する調査

目的

本年の茨城県を中心とする弱毒型鳥インフルエンザの発生に関して、未承認の鳥インフルエンザワクチンの使用を含めて人為的な感染経路も否定できないことから、鳥インフルエンザワクチンの使用国であり、また、鳥インフルエンザワクチンの製造・輸出国でもあるメキシコにおいて、中米特にメキシコにおける弱毒型鳥インフルエンザの発生状況、分離ウイルスの性状、ワクチン接種状況等に関する情報収集を行った。

出張期間：2005 年 10 月 9 日（日）～2005 年 10 月 15 日（土）

出張者：大槻 公一 国立大学法人鳥取大学農学部獣医学科教授
伊藤 壽啓 国立大学法人鳥取大学農学部獣医学科教授
佐々木貴正 動物医薬品検査所検査第一部主任検査官

調査日程

2005 年 10 月 10 日

9 時 00 分～11 時 30 分	メキシコ農業畜産農村開発水産食品省衛生安全品質農業畜産部局
12 時 30 分～15 時 30 分	CENASA（国立家畜衛生診断サービスセンター）

2005 年 10 月 11 日

9 時 00 分～11 時 00 分	PRONABIVE（国立動物用生物学的製剤製造所）
12 時 30 分～15 時 00 分	インターベット メキシコ
18 時 00 分～19 時 30 分	メキシコ農業畜産農村開発水産食品省衛生安全品質農業畜産部局

2005 年 10 月 12 日

10 時 30 分～12 時 00 分	ラグネラ地域衛生局
12 時 15 分～13 時 30 分	食鳥処理場
14 時 40 分～15 時 10 分	ブロイラー農場

1 メキシコにおける養鶏産業の実態について

メキシコの畜産業の約 40%を養鶏産業が占めており、重要な産業として位置づけられている。しかしながら、その規模、飼養形態は、自家消費を目的とした庭先養鶏から輸出を目的とした大規模養鶏農場まで多様であり、防疫対策についても、そのレベルには相当な差があると思われる。疾病診断については、大規模農場では、政府によって認定された検査所を有し、そこで診断を行っているが、中小規模の農場は、基金によって設立されている Comite（合同委員会：文末注参照、以下現地機関名は同様）によって運営されている検査所が診断を行っている。なお、これら検査所は CPA（口蹄疫及びその他の外来性家畜疾病予防のための米墨委員会）によって指導・監督されている。

養鶏に関しては、サルモネラ感染症、ニューカッスル病及び鳥インフルエンザを 3 大重

要疾病として検査体制を強化している。野鳥に対するモニタリングについては、1999 年から、西ナイル熱ウイルス、ニューカッスル病ウイルス及び鳥インフルエンザウイルスについて行っている。

2 動物用医薬品の製造販売について

メキシコにおける動物用医薬品の年間国内販売高は約 4 億ドルであり、中南米や東南アジアへの輸出も行っている。製造業者の中には、世界的な動物用医薬品製造販売業者であるベーリンガー・インゲルハイムやインターベット、米国の動物用医薬品製造販売業者との業務提携を行っている製造業者もある。さらに、元は公的機関であり、現在鳥インフルエンザ不活化オイルワクチンのワーキングシードを販売している PRONABIVE (国立動物用生物学的製剤製造所) もブルセラ病ワクチン、狂犬病ワクチン、西ナイル熱ワクチン等の 20 種類程度のワクチンを製造販売している (製造販売業者名は BIVE)。なお、動物用医薬品製造販売業者は協会を設立しており、今回の農牧省の訪問時にはその代表者が同席していた。

3 動物用ワクチンの認可制度について

日本の薬事法のような体系的なものはなく、各コード (NOM-番号-ZOO-施行年) によって規制されている。動物用医薬品については、NOM-012-ZOO-1993 によって規制され、ワクチンは、さらに NOM-063-ZOO-1999 で規制され、鳥インフルエンザワクチンについては、さらに NOM-055-ZOO-1995 で規制されている。なお、認可に際しては、CENASA (国立家畜衛生診断サービスセンター) が審査を行う。

4 メキシコ国内承認鳥インフルエンザワクチンについて

現在、メキシコで使用が認められている鳥インフルエンザワクチンは、不活化オイルワクチン (H5N2 亜型) と遺伝子組換え生ワクチン (鶏痘ウイルスに鳥インフルエンザウイルスの遺伝子を導入したもの) の 2 種類であり、不活化オイルワクチンは、ワクチン製造業者 8 社に対して認可している。遺伝子組換え生ワクチンは、1 社 (メリアル社) のみに認可している。

4.1 不活化オイルワクチンの製造

鳥インフルエンザ不活化オイルワクチンのマスターシード (ワクチンの製造用株として選定され、ワーキングシードの元株として保存される微生物株) 及びワーキングシード (マスターシードから継代されたものでワクチン製造に使用される微生物株) は PRONABIVE が管理・保管しており、鳥インフルエンザ不活化オイルワクチンの製造認可をもったワクチン製造業者の購入申請を受けて、ワーキングシードのみを販売している。販売の際にはワクチン製造予定量を確認し、ワクチン製造業者は実際に製造したワクチン製造量を農政省家畜衛生局に報告しなければならない。また、輸出用であっても PRONABIVE が販売しているワーキングシード (A/Chicken/Mexico/232/94) 以外の株で製造することや製造方法を変更することはできない。なお、ワクチン製造量が、2004 年から急激に増えている (1999 年～2003 年までの 5 年間で 12 億 5 千万ドーズ製造されていたが、その後 1 年間で 4 億 5 千万ドーズ製造) が、これは東南アジア等への輸出の増加によることを PRONABIVE は把握していた。

4.2 ワクチンの品質

ワクチンの製造方法は **NOM-055-zoo-1995** に規定されている。また、認可に当たっては、**CENASA** が品質を評価した上でを行っている。ウイルス液の不活化の確認は、9 日齢の発育鶏卵に不活化ウイルス液を接種し、48～62 時間培養を行い確認している。

4.3 ワクチンの効果

製造用株 (**A/Chicken/Mexico/232/94**) は 1994 年にメキシコで分離された低病原性株 (**H5N2**) であるが、現在メキシコで分離されている野外流行株 (**H5N2**) と遺伝子配列が異なっており、ワクチン効果が下がっているのではないかという質問に対して、①東南アジア、香港、グアテマラ、エルサルバドルでの販売実績があるが、そのような報告はないこと、②日本における日本で分離された強毒株を使用した攻撃試験の結果は良好だったとの報告を受けていること、③メキシコで 2004 年に分離された低病原性株を用いた攻撃試験の結果は良好な成績であったことから効果は十分にあると考えている。ただし、インフルエンザの有効性は抗原性に左右されることは承知しており、現在、マスターシードの変更を検討しているとの回答であった。

4.4 ワクチンの使用

ワクチンを使用する際には、生産者団体と政府の認可が必要であり、使用する際には必ずワクチンを接種しないおとり鶏の設置が義務づけられている。

- ① ブロイラーの使用法（遺伝子組換え生ワクチンと不活化オイルワクチンを同時接種）
 - ア 発生鶏群の殺処分
 - イ その他の鶏群へのワクチン接種
 - ウ 新たに鶏導入した鶏群に対してワクチン接種
- ② 採卵鶏・種鶏（1 回目に遺伝子組換え生ワクチンを接種し、2 回目に不活化オイルワクチンを接種）
 - ア 発生鶏群を含むすべての鶏群にワクチン接種
 - イ 発生鶏群の早期更新

4.5 鶏等の出荷

清浄地域の鶏肉・鶏卵については、国内流通に関して制約はない。非清浄地域の鶏肉・鶏卵は発生地域内への出荷を認めているが、非清浄地域の内臓、足及び頭部はウイルス汚染の可能性があるのでレンダリング処理しているとのことであった。また、非清浄地域であっても農場ごとにモニタリングを実施（採卵鶏は 3 か月ごと、ブロイラーは鶏群ごと）することにより、清浄農場として認定されれば非清浄地域外への出荷を認められる。

5 鳥インフルエンザのモニタリング

現在、すべての農場についてモニタリングを行っているわけではなく、ワクチン接種農場と感染の疑いのある農場について行っている。

5.1 体制

大農場は、政府に認定された自らの検査所が、それ以外の農場は、**Comite** の検査所がウイルス分離と抗体検査（主にゲル内沈降反応及び **HI** 試験）を行う。また、同じサンプル

を CPA へ送付してウイルス分離と抗体検査を行っている。異なる結果が出た場合には、CPA の結果が最終判断とされるが、その場合には異なる結果が出た原因追求や検査方法のチェック等は CPA が指導する。

なお、通常のモニタリング以外にも、鳥インフルエンザの発生の疑いがあると CPA が判断した農場については、CPA が独自に検査を行うこともある。

5.2 発生の定義

ウイルスの分離が中心となるが、ワクチン接種をしていない農場は、ウイルスが分離されなくても抗体が陽性であれば、ウイルス分離と同様の扱いとなる。

5.3 最近のウイルス分離件数

2001 年	4 件
2002 年	15 件
2003 年	11 件
2004 年	9 件
2005 年	49 件 (9 月 20 日現在)

発生はグアテマラと国境を接している南部を中心に確認されてきたが、今年になって清浄地域であった中部のラグネラ地域でも発生している。

5.4 ラグネラ地域（メキシコ養鶏産業の 8%を生産）での発生

本年 2 月下旬から 3 月にかけてラグネラ地域の 65 農場についてモニタリング調査を行ったところ、6 農場で陽性となり、CPA が低病原性鳥インフルエンザであることを確認した。殺処分又は早期更新を行うとともにワクチン接種を実施した。7 月以降は新たな感染が見つかっておらず、10 月 31 日でワクチン接種を終了する予定。このときの抗体検査の結果については、鶏群サンプルの 100%が陽性であった例はなく、50%程度の陽性が最高であって、抗体価も低かった（10～20 倍）とのことであった。

6 メキシコで分離された株の分与及び遺伝子情報の提供について

新しく分離された株から順に遡りながら遺伝子解析を行っているところであり、解析が終わったものについては、情報を提供するとのことであった。

（参考 2）米国の専門家からの情報提供について

1 日本の弱毒型鳥インフルエンザの感染経路に関する 4 つの可能性

- ① 野鳥による伝播の可能性
日本の認識と同様に、中米から日本に渡る鳥が存在しないことから可能性は極めて低いとの見解。
- ② 輸入された生鳥（特に愛玩鳥）あるいは鳥肉や卵など生産物経由の可能性
合衆国では 2004 年に中米から輸入したオウムからウイルスが分離されているが、日本の場合、発生地域への輸入愛玩鳥の存在が否定されるのであれば可能性は低いとの見解。また、生産物に関しても、H5 亜型の弱毒型ウイルス感染では筋肉や卵の中にウイルスが排出されないことからその可能性も低いとの見解。
- ③ 人や人に付随する物の移動特に中米地域への旅行者、中米地域からの労働者、訪問者等による伝播の可能性
発生地域における調査で存在が否定されるなら、その可能性は低いとの見解。
- ④ 未承認ワクチンなど人為的なものによる伝播の可能性
未承認ワクチンが中米地域で生産され、使用されているという未確認情報は以前から多く存在する。未承認ワクチンの使用が感染源であるとした場合には、生ワクチンが使用された可能性と不活化が不十分であったために不活化ワクチン液の中に含まれる感染性ウイルスが原因となった可能性の 2 通りあるとの見解。メキシコ以外の中米諸国で生産されたワクチン、あるいは東南アジア発生国において中米株を用いたワクチンが生産され、使用された可能性も否定できないとの見解。

2 日本の弱毒型鳥インフルエンザ流行の疫学的特徴

- ① 発生地域に抗体陽性率 100%の鶏舎が存在すること、また、その抗体価のばらつきが少ない点について
自然感染では通常ゆっくりと鶏舎内に感染が広がるため、陽性率が 100%になることはない。1997 年から 98 年にかけてペンシルバニア州で発生した H7N2 亜型の LPAI の流行時の追跡調査においても 100%になった鶏舎は一つもない (Henzler et al., Avian Disease, 47:1022-1036, 2003)。その点で日本の発生例は興味深いとの見解。
- ② 採卵養鶏場のみの発生で近隣ブロイラー農場における発生がなかった点について
ウイルス伝播はあくまでも接触伝播であることから、発生採卵養鶏場からブロイラー農場へのトラックや人などの接触がなければ、いくら地理的に近くても採卵養鶏場のみの発生は起こり得るとの見解。
- ③ メキシコで分離されたウイルス株の遺伝子情報について
2004 年及び 2005 年のメキシコ株の遺伝子情報を追加した進化系統樹解析においても、茨城株は 2002 年グアテマラ株と最も近縁であると判断されるが、未だ 1999 年から 2003 年の間のウイルス遺伝子情報が欠如しているため、さらなる情報収集が必要であるとの見解。
- ④ 中米における近年流行株の抗原変異について
中米において長年にわたり不活化ワクチンが使用されているため、ウイルスが抗原変異を起こしており、近年の中米流行株に対してメキシコ政府の承認ワクチンは

有効ではないとする実験成績を得た (Lee et al., J.Virol, 78(15): 8372-8381, 2004)。

参考

Comite (合同委員会)

政府、州政府及び生産者が出資して設立した委員会。検査所及び国内移動に関する検疫所の運営、疾病発生時の殺処分及び損失の補償を行う。

CPA (口蹄疫及びその他の外来性家畜疾病予防のための米墨委員会)

メキシコの家畜伝染病対策の中央機関である。鳥インフルエンザについては、この機関が、ウイルス分離、抗体検査の最終判定を行っている。また、高病原性又、低病原性のか最終判定を行っている。

PRONABIVE (国立動物用生物学的製剤製造所)

元は政府の機関であったが、現在は独立行政法人となっており、動物用ワクチン及び診断薬を製造販売している。鳥インフルエンザワクチンについては、メキシコでの発生当初は、この機関が不活化オイルワクチンを製造販売していたが、その後に民間ワクチン製造業者 8 社に委譲し、現在はワーキングシードのみを販売している。

CENASA (国立家畜衛生診断サービスセンター)

動物用医薬品の開発、認可、疾病の診断を行っている。

第4章 野鳥によるウイルス運搬の可能性について

(米田久美子、金井 裕)

2004 年の H5N1 亜型高病原性鳥インフルエンザの発生時には、近隣国で良く似た性状のウイルスによる発生が見られ、証拠はなかったが、そうしたウイルスが国内へ渡り鳥などにより運搬された可能性は否定できなかった。

2005 年の H5N2 亜型高病原性鳥インフルエンザの発生においては、ウイルス性状の分析の項で述べられているように、分離されたウイルスは、中米由来のウイルスに近縁であることが分かった。そこで、今回の H5N2 亜型ウイルスが中米から国内に持ち込まれた経路及び国内の感染拡大に関して、野鳥によるウイルス運搬の可能性について検討する。

1 アジア地域とアメリカ大陸の鳥の渡りルートについて

鳥類が長距離の渡りを行う理由や渡りルートを決める要因については解明されていない点が多い。鳥類の渡りは繁殖地と越冬地との間の移動であり、その生態学的な効果としては、高緯度地方や中緯度地方において生産力が夏季に高くなることによって生じる食物資源の偏りを繁殖に有効に利用することがあげられる。すなわち、北半球の中緯度地方で繁殖した鳥類は低緯度地方や季節が逆となる南半球へ、高緯度地方で繁殖した鳥類は、中緯度地方、低緯度地方、南半球へ渡る。日本の夏鳥は日本で繁殖し、冬は東南アジアで越冬する。一方、日本の冬鳥はロシアやアラスカで繁殖し、冬を日本で越冬している。移動の途中で日本に立ち寄るだけ、という旅鳥もいる。このように、渡りのルートは基本的には南北の方向になる。さらに、常に洋上生活を送るように進化した海鳥類を除けば、餌や水分の補給、休憩のために、大陸や島などの陸地を結ぶように移動する。

渡り鳥の渡りのルートは、標識調査の結果などから、おおまかにいくつかの地域（フライウェイ）に分けられている。例えばシギ・チドリ類では世界中で図 1 のような地域分けが行われており、日本は、北極圏からオーストラリアやニュージーランドまでをカバーする東アジア・オーストラレーシア・フライウェイに入っている。ガンカモ類やツル類もこのフライウェイに含まれるが、ツル類の越冬地の南限は中緯度地方の中国南部、ガンカモ類では低緯度地方のインドシナ半島周辺(1)である（図 2）。渡り鳥にはこれら水鳥類のほか、サシバなどの猛きん類、ツバメなどの小鳥類など多種があり、渡りのルートの詳細は分かっていないものが多いが、基本的には水鳥類と同様のフライウェイを持つと考えられる。シギ・チドリ類では太平洋上の島嶼を連ねる西太平洋フライウェイにも重なっている（図 3）。

アメリカ大陸でも南北方向の渡りルートが存在し、シギ・チドリ類や陸生の小鳥類が南北アメリカ大陸間を渡っている。中米地域は、南北アメリカ大陸の陸橋となっているので、渡り鳥も集中する。しかし、ガンカモ類の大部分は北アメリカの南部で越冬し、中米以南までは渡る種はほとんどない。

太平洋や大西洋によって隔てられているため、ユーラシア大陸と南北アメリカ大陸の陸鳥類では同種・近縁種の鳥はほとんどいない。しかし、繁殖域が北極圏に近い水鳥類には共通種が見られる。アラスカは、アメリカ大陸を南北に渡るルートを持つ種（あるいは種の中の個体群）とアリューシャンから東アジアに向かって渡るルートを持つ種（個体群）の繁殖域が重なる地域となる（図 1）。標識調査で、日本で放鳥されたカモ類が北アメリカで回収される例があるが(2)、これは日本から北アメリカへ直接移動したのではなく、アラ

スカで異なる渡りルート of 個体群に混ざったものと考えられる。

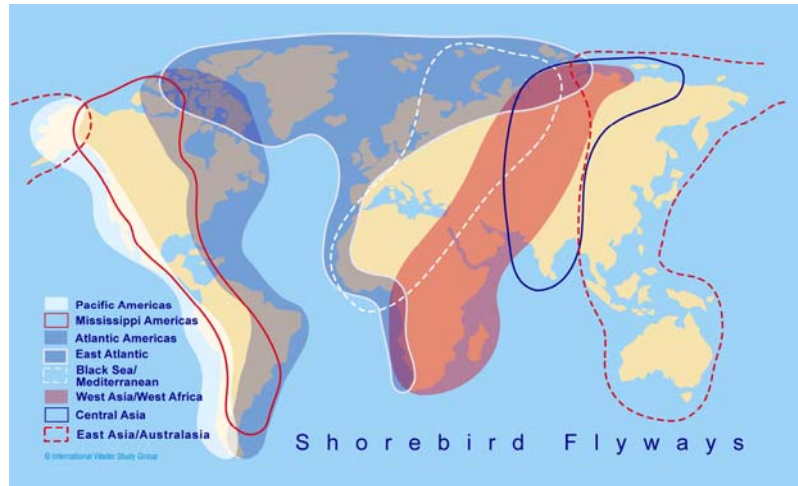


図1 世界のシギ・チドリ類の渡りのルート
(International Wader Study Group のHP より)
<http://web.uct.ac.za/depts/stats/adu/wsg/images/flyways0.jpg>

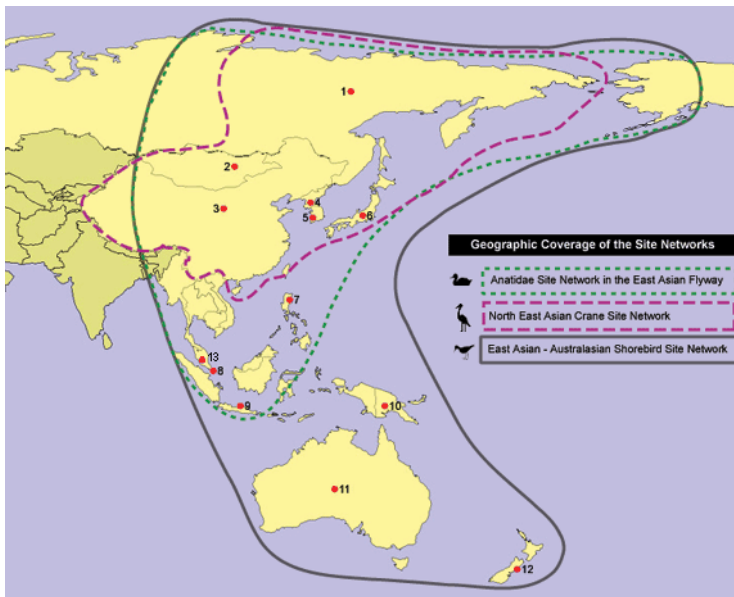


図2 東アジア太平洋地域の渡り鳥ネットワークの
範囲 (Wetlands International のHP より)
<http://www.wetlands.org/IWC/awc/waterbirdstrategy/docs/Flyway-Website/main.htm>

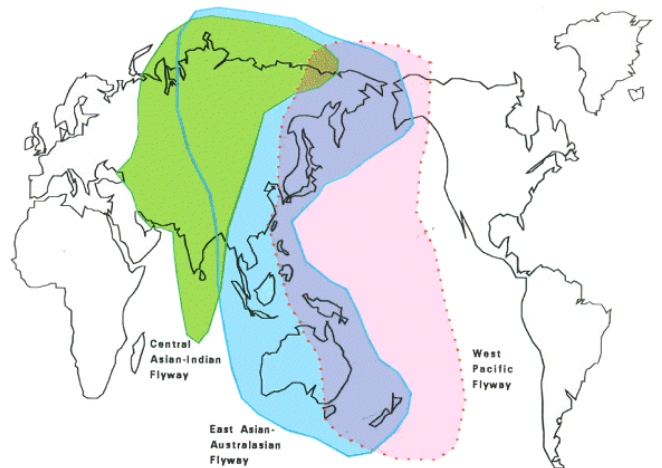


図3 アジア太平洋地域の水鳥類の渡りの
ルート (Wetland International のHP より)
<http://www.wetlands.org/IWC/awc/waterbirdstrategy/Intro.htm>

2 渡り鳥がウイルスを運搬した可能性について

茨城県の発生地周辺には霞ヶ浦を始め、水鳥類飛来地が多数存在し、11 月頃からガンカモ類の冬鳥が、また 4 月下旬頃からオーストラリアや東南アジアよりシギ・チドリ類などの夏鳥や旅鳥が飛来する。しかし茨城県の発生では最初の感染時期が不明であり、渡り鳥の関与の有無を時期から検討することはできない。

そこで渡り鳥のウイルス運搬への関与について、以下の 3 つの可能性を渡りルートから検討した。

2.1 中米から直接運搬された可能性

上記の飛翔ルート図からも明らかなように、中南米から日本に直接飛来する鳥種はなく、ウイルスが中米から直接、渡り鳥によって運搬された可能性は考えられない。

2.2 アラスカ経由で運搬された可能性

前述のように、アラスカでは日本から渡るガンカモ類やシギ・チドリ類が、アメリカ大陸を渡る鳥類と混在して生息している。中米から野鳥、あるいは何らかの経緯でアラスカにウイルスが持ちこまれ、アラスカに本ウイルスが定着している場合には、日本に渡る野鳥が感染し、それを茨城に持ち帰って鶏に感染させた可能性は考えられないことはない。

しかし、アメリカ農務省（USDA）とアラスカ大学によるアジアとアメリカ大陸を行き来する渡り鳥の鳥インフルエンザウイルス調査で、1998 年から 2004 年までに 12,000 検体以上をアラスカで検査した結果、H5 亜型の鳥インフルエンザウイルスは 1 件も検出されておらず(3)、アラスカに H5N2 亜型のウイルスが定着しているとは考えられない。

従って、H5N2 亜型のウイルスが渡り鳥によりアラスカ経由で日本に運搬された確率は極めて低いと考えられる。

2.3 他の地域経由で運搬された可能性

日本との渡りルート上にある東南アジア・東アジアあるいはロシアなどに、野鳥によって中米からウイルスが持ち込まれる可能性は、日本に持ち込まれる可能性と同様の理由で、極めて少ない。過去に韓国、台湾で H5N2 亜型の発生があるが、いずれも今回の茨城県で分離されたウイルスとは異なる株で、日本との渡りルート上にある地域で今回のウイルスと類似したウイルスは確認されていない。従って、他の地域経由で渡り鳥によって運搬された可能性も考えにくい。

3 国内の感染拡散に対する野鳥の関与について

2005 年 6 月に感染が確認された養鶏場においては、その衛生管理状態から養鶏場周辺に生息する野鳥にウイルスが暴露された可能性は高いと考えられる。しかし、野鳥による感染拡大が起こった兆候は見られなかった。

1 例目から 6 例目までの茨城県水海道市坂手畜産団地周辺は、樹林と畑が混在する農耕地域であり、野鳥にとってとりわけ好適な生息環境ではないが、ツバメ、ムクドリ、スズメ、ハシブトガラス、カワラヒワ、キジバトなど農耕地を生息環境とする鳥類が養鶏場内も採食地として利用していたと考えられる。そして、感染養鶏場のいくつかについては衛生管理状態が悪く、野鳥へのウイルス暴露を容易に起こし得る環境となっていた。2 例目の養鶏場ではスズメが養鶏舎内に自由に侵入していた。また、ハエが大量に発生していた

養鶏場もあり、ツバメやハクセキレイが養鶏場で発生したハエを採食するために周辺地域から集まって来ていた可能性も高い。死亡鶏を野外に放置していた養鶏場もあるので、ハシブトガラスが死亡鶏を採食していた可能性もある。側溝の整備状態が悪く、水溜りも養鶏場内の各所に存在するため、水溜りでの採食、水浴び、水飲みに野鳥が集まっていた可能性も高い。

畜産団地内の養鶏場間の間隔は 50m から 300m で、ほとんどが 200m 以内であるので、野鳥は養鶏場間を相互に移動していたと考えられる。しかし、畜産団地内の相互感染に対する野鳥の関与について評価を行うことは困難である。畜産団地内の養鶏場間では鶏、人の移動があったほか、野犬やノネズミ類の移動も考えられることが疫学調査において述べられている。野鳥による感染拡大リスクが、これらの要因と比較して大きいとは考えられない。

7 例目の感染養鶏場が、1 例目から約 1.2 km の畜産団地外に位置する。この養鶏場では、防鳥ネットによる野鳥侵入対策をとっていた。また、7 例目と畜産団地の間、3 例目から約 200m の場所にある養鶏場では感染が生じていない。7 例目に次いで畜産団地に近い野鳥による感染拡散のリスクは距離が近いほど高いと考えるべきである。8 例目以降の感染では、養鶏場間の距離が数キロメートル以上ある。5 月から 6 月は、鳥類は繁殖期にあるため、一般に巣の周辺から数キロメートルというような大きな移動は行わない。

したがって、7 例目以降への感染拡大に野鳥が関与していた可能性はかなり少ないと考えられる。

4 結論

上記のように、渡り鳥の渡りルートの特徴から、渡り鳥が中米のウイルスを国内に運搬した可能性はほとんどない、と考えられる。

また、茨城県で分離されたウイルスが遺伝学的に鶏に適応していると思われるが、鶏に近縁のキジ目の野鳥には長距離の渡りをする種はいないことから、野鳥間で感染を繰り返して自然界に定着していることは考えられない。さらに、渡り鳥が運搬したのであれば、他地域で発生が見られても不自然ではないが、今回の感染は 1 地域以外からは発生がない。このようなことから、本ウイルスの国内への運搬は、野鳥の関与よりは人為的運搬の可能性の方が高いと考えられる。

国内の感染拡大についても、感染拡大の状況から野鳥の関与によるリスクは大きくなかったといえる。ただし、感染養鶏場での野鳥対策や衛生管理の不備から野鳥へのウイルス暴露が容易に起こる状況にあったことは、注意すべきである。もし、繁殖期以外の野鳥の行動圏が広い時期に、このような条件下で強毒性のウイルス感染が生じた場合、野鳥による近接地への二次感染拡大のリスクが飛躍的に高くなる。養鶏舎や養鶏場全体への野鳥の侵入対策や衛生管理の徹底が求められる。

引用資料

1. Miyabayashi Y., Mundkur T. (1999) Atlas of Key Sites for Anatidae in the East Asian Flyway. Wetlands International. (<http://www.jawgp.org/anet/aaa1999/aaaendx.htm>)
2. 財団法人山階鳥類研究所(2001) 平成 13 年度環境省委託調査 鳥類アトラス：鳥類回収記録解析報告書 (1961 年～1995 年)
3. 2005 年 9 月 2 日米国外務省報道発表 (<http://usinfo.state.gov/gi/Archive/2005/Sep/02-911688.html>)

第5章 感染経路に関する総合的考察

(志村亀夫、寺門誠致)

1 発生の特徴

1.1 発生農場の特徴

発生農場はすべて採卵鶏農場（育すう・育成農場（1農場）を含む。）である。肉用鶏農場での発生はなかった。

鶏舎構造は、最新のウィンドウレス鶏舎から日本型ひな壇式開放鶏舎（1段のものも含む。）まで多種にわたる。

周囲環境は、農場が隣接する場合（水海道（坂手）地区）と離れて存在する場合（その他の地区）がある。

飼養衛生管理の程度については農場間に差が認められ、厳重に管理されている農場から対策があまりなされていない農場まで、種々のレベルの農場が含まれている。防鳥対策についてはほとんどの農場でカラスに対しては行われているが、スズメ等の小型の野鳥に関しては、農場間に差があり、開放鶏舎ではほとんどの鶏舎で侵入防止が困難と考えられる。

1.2 発生地域の特徴

41農場において発生が見られ、大きく2か所の地域、すなわち水海道・坂東地区（常総市（水海道地区）、坂東市）を中心とする半径約5kmの地域と小川地区（小美玉市（小川地区））を中心とする半径10kmの地域で多発していた。この2ヶ所はともに鶏飼養密度が高い地域であり、特に小川地区周辺は県内で最も高密度飼養地帯であった。また、埼玉県での単独発生があったが、これは11～13例目より移動した鶏による発生と考えられた。

発生農場が所在する地域は、付近に菅生沼（水海道・坂東地区）、涸沼、霞ヶ浦（小川周辺地区、小川地区）の湖沼が存在し、水きん類が生息する。

1.3 発生の時期

今回の発生は原因がH5N2亜型の弱毒タイプであったため、感染鶏は明瞭な臨床症状を示さず、結果的にウイルス侵入直後の採材が困難となり、また侵入時期前後の疫学関連農場における採材もできなかったことから、発生時期及び初発農場の特定が極めて困難な状況にある。

ウイルスが確認されている最も古い時期は5月下旬（1例目農場）であることから、水海道（坂手）地区では遅くとも5月中旬かそれ以前にウイルス侵入があったと考えられる。さらに、7月上旬に2、5例目でウイルスが分離されている成績などを考慮すると、この地区の中では、2、5例目へのウイルスの侵入が新しいのではないかと推察される。その他の保存血清による分析では、9例目農場では6月上旬に、11、12、13例目の農場で6月下旬には既にウイルスの侵入があったことが確認されている。

多くの農場では、摘発時の血清しか得られておらず、血清疫学から見た感染時期の特定は困難であった。なお、特定農場では、同一鶏群におけるHI抗体陽性率とAGP抗体陽性率に違いが見られているが、感染時期をこの差から推定することは難しい。

一方、各農場における鶏群の導入時期と抗体保有の有無から、農場内における鶏群間の伝播（ウイルスの活動）がどの時点で終息したかの推定は可能と考えられた。小川地区に

においては、遅くとも 5 月上旬にウイルスの活動が終息したと推定できる農場があり、8 例目農場で得られたウイルス感染拡大の実態や 11 例目、13 例目の農場監視プログラム下における農場の鶏舎間伝播の状況から推定すると、それよりも数か月前にウイルスの侵入があった可能性がある。

1.4 発生の系統

発生は大きく 2 つのグループに分けられる。

(1) 隣接あるいは密集地域での伝播

- ① 水海道・坂東地区（8 例目を除く。）
- ② 小川地区を中心とした農場群

(2) 鶏の移動に起因すると考えられる伝播

- ① 大ひなの導入
- ② 成鶏の出荷
- ③ グループ内農場間における鶏の移動

また、分離ウイルスの HA、NA 遺伝子の解析から、以下の 4 つのクラスターに分けられる。ただし、遺伝子配列の差は非常に小さいものである。

- a. 水海道・坂東地区の 1、2、5 例目
- b. 8、9 例目
- c. 11 例目（2004 年 8 月と 12 月）、34 例目（2004 年 11 月と 2005 年 1 月）
- d. 13 例目（11 月）

このうち、a は地域的に密接している発生農場由来であり、b は生体の移動が確認されている農場から分離されている。c は同一農場でそれぞれ 4 か月、2 か月の間隔を置いて分離されている。しかし、14 例目以降では、34 例目を除きウイルスが分離されておらず、小川地区の農場がどのクラスターのウイルスによる感染であったかは不明である。

2 分離されたウイルスの特徴

2.1 分離ウイルス株

分離された H5N2 亜型株は、その各遺伝子分節の相同性が 1995～2002 年に中米で分離されたウイルスとの間で 94～98% といった高い値を示している。また、05 年にメキシコで分離されたウイルスとも相同性が高いことが確認されている（94～95%）。

2.2 ウイルスの病原性と宿主の感受性

発生農場においては鶏で明瞭な症状は報告されておらず、野外事例では病原性は極めて低かった。また、動物衛生研究所で実施した実験感染の結果から、鶏に対する本ウイルスの病原性が極めて低いことが示されている。鶏以外の鳥類への感染性に関しては、北海道大学で実施した実験感染の結果から、アイガモには感染しないことが確かめられており、本ウイルスは鶏に馴化した株であると考えられた。一方、ブタには感染することが確かめられた。

2.3 ウイルスの伝播力

発生農場において HI 抗体が 100% 陽転した群が複数確認されていること、並びにウイルス侵入時期が明確な 8 例目の鶏群間での抗体保有率の推移から、伝播力は強いと推察され

た。事実、実験感染においても、伝播力は強く、ウイルスは糞便中及び呼吸器からも排泄され、10センチ間隔で網により隔てられた区画でも伝播することが確認された。このことから、鶏舎内及び鶏舎間伝播は容易に起こると考えられた。

3 海外から国内への侵入経路

我が国においては H5N2 亜型の発生はこれまでなく、かつ分離ウイルスが中米系のウイルスに近縁であることから、病原体は海外から侵入したと思われる。侵入ルートとして考えられるものは以下のとおりである。

3.1 野鳥（渡り鳥）を介した侵入の可能性

今回の分離株が中米で分離された H5N2 亜型鳥インフルエンザに近縁であることから、ウイルスは中米由来と考えられる。渡り鳥を介した侵入と仮定すると、中米から日本に直接飛来する野鳥は知られておらず、またアラスカを介した伝播の可能性についても極めて低いと考えられる。

また、東南アジアや中国など鳥インフルエンザワクチンを使用している地域からの渡り鳥によって侵入することも想定されるが、こうした地域で承認されているワクチンは主に不活化ワクチンであること、一部に使用されている生ワクチンも鶏痘ウイルスとの組換えワクチンであること等から（巻末参考資料 1）、これが原因とは考えにくい。

いずれにしても、今回のウイルスは鶏に対する親和性が高く、アイガモには感染性がないことから、野鳥間で感染が繰り返されていたとは考えられず、また、全国一斉サーベイランスの結果により発生が茨城県南部に限られていること等からみて、この仮説の可能性は低いと考えられる。なお、茨城県が実施した発生農場周辺での野鳥の調査では、本病のウイルスは検出されておらず、このことから野鳥による伝播の可能性が低いことが示唆される。

3.2 輸入鳥類及び輸入家きん肉を介した侵入の可能性

輸入鳥類を介した侵入に関しては、中米を含む本病発生国由来の生きた家きん類の輸入は停止されており、それ以前も当該農場で 3 か月間本病の発生がないことの証明書添付等を条件としていたこと、また、動物検疫上、指定検疫物に該当しないその他の鳥類についても高病原性鳥インフルエンザの侵入防止に万全を期すべく、2004 年 2 月以降輸入停止としてきたこと、さらに、発生農場からの聞き取り調査において、ペット鳥類の飼育が確認された農場がないこと等からみて、侵入の可能性は低いと考えられる。

家きん肉等を介した侵入についても、発生国からの生鮮鶏肉等の輸入は停止されていることからみて、可能性は低く、また、感染試験の結果から、本ウイルスは感染鶏の筋肉中からは検出されないことが明らかとなっており、輸入家きん肉が本発生の原因である可能性はほとんどないと推定できる。

3.3 人等を介した侵入の可能性

人を介した侵入の可能性としては、発生国等への旅行による意図しないかたちでの持込みと、未承認ワクチン等の意図的な持込みの可能性が考えられる。

意図しないかたちでの持込みとしては、発生農場関係者が発生国などへ旅行した際に知らずにウイルスを持ち込んだ可能性が考えられる。これまでの聞き取り調査では、従業員が鳥インフルエンザ発生国（H5N1 亜型）に渡航していた例も確認されているが、発生農場

における従業員の中米、東南アジア等への渡航歴、渡航先での農場への立入りがあったことは確認されていない。

未承認ワクチンに関しては、今回分離されたウイルスが、2000年から2002年にかけて、中米で分離された株と遺伝的相同性が高いことから、それら中米由来株で作成された未承認ワクチン又はウイルスそのものが、不法に持ち込まれて使用されたことも可能性の一つとして挙げざるを得ない。少なくとも、日本国内では、これまでH5N2亜型の弱毒タイプのウイルスは、鶏から分離されたことはなく、隣国の韓国等でも遺伝的に同質のウイルスは分離されていない。従ってこれらのことから、渡り鳥による発生株の侵入の可能性も低い。

一方、今回実施された全国一斉サーベイランスにより、発生が茨城県南部に限定されていることや、そこで分離されたウイルスがほとんど変異せず同一な遺伝性状を有していたこと等は極めて不自然な現象といえる。さらに、今回分離されたウイルスはアイガモには感染性がない一方、鶏では非常に感染しやすく伝播も容易で、感染後早い時期から抗体が検出され、長期間持続するといった特徴が認められている。このことから、自然界における鳥インフルエンザの自然宿主の感染サイクルから鶏群に侵入したとは考えにくい。

未承認ワクチン使用事例として、台湾で2003年に発生したH5N2亜型鳥インフルエンザの分離株が、不活化ワクチンの原株として広く使われている1994年メキシコ分離株と近似していたことから、この時の発生は不活化不十分であったワクチンが原因であったとする説がある。

ただし、現時点で、未承認ワクチンの使用を裏付ける直接的な証拠は得られていない。

2005年、タイにおいて中国産ワクチン（承認されたものか未承認のものかは不明）の違法輸入事例が摘発されたとの報道が行われたため情報収集を行ったが、それらの情報の詳細が不明なため現時点では判断ができない。

未承認ワクチンの使用の検証には、諸外国で使用されているワクチン株との比較検討も必要であるが、当該国で承認されていないワクチンの入手及び情報収集は困難と考えられる。今後も引き続き、関係国政府と連携して、中米等で分離されているウイルスの遺伝子情報の収集を行い、その解明に努める必要がある。

なお、その他の可能性として、バイオテロに関しては、検出されたウイルスが弱毒タイプであること、複数の農場で発生しているにもかかわらず不審な動きの情報がないことなどからその可能性は低いと現時点では考えられる。

4 農場間及び農場内伝播について

農場において発生した鳥インフルエンザがどのような経路で他農場へ伝播して今回の発生となったかについては、これまで得られた農場における各種データを基にその解析結果を示す。

4.1 発生の形態

今回の発生は、限られた地域内で多数の採卵鶏農場に及んでいる。単一農場での発生が拡散したのか複数の農場で同時多発的に発生し、何らかの原因で他の農場に波及したのかは不明である。

4.2 農場間の伝播について

(1) 鶏の移動による農場間伝播の可能性

鶏が農場間を移動することによって伝播した可能性が高い事例は3例(8・9例目、10～13

例目、38・39 例目)、可能性の一つと考えられる事例は数例(12・13 例目、14・22・33 例目、16・27～28 例目、21・26 例目等)認められた。成鶏(中古鶏)の移動に伴う伝播については、40～41 例目から 2～5、15 例目への移動が、小川地区から水海道(坂手)地区への伝播に關与した可能性が考えられる。

(2) 鶏の移動以外での農場間伝播の可能性

水海道市坂手地区における伝播は、狭い地域に敷地を隣接して養鶏場が密集していることから、侵入したウイルスが、鶏の移動以外の方法で伝播したと推定できる。この地区は、畜産団地として周辺の住宅地から隔離されており、野生動物(イタチ、ネズミ、野犬、ネコ等)が多数生息していたため、それらを介した伝播の可能性も否定できない。ウイルスの坂東地区(7 例目)への伝播では、鶏の移動はなく、比較的通行車両の多い公道に面していることから人、車両などによって伝播した可能性が疑われている。1～6 例目と 7 例目農場の間にある農場(開放鶏舎)で発生がないことから、野鳥などによる伝播があったとは考えにくいことも、人の動きに伴う伝播の可能性を示唆している。

小川地区における農場間の伝播については、飼料の搬入、鶏卵の出荷、ひなの導入、成鶏(中古鶏)の搬出、鶏糞の搬出、動物用医薬品の購入等、関係車両、人、物の動きについて立入調査が実施されているが、発生農場間を明確に結びつける伝播経路は明らかになっていない。また、発生農場の鶏舎構造、立地条件等を比較してみても、発生農場の飼養衛生環境はまちまちであった。

(3) ケースコントロールスタディ(症例対照研究)による分析

発生農場群と非発生農場群の発生に係る要因を比較分析するケースコントロールスタディの結果からも、水海道地区では、隣接農場における近隣伝播が、小川地区を中心とした地区では、グループ農場間での鶏の移動、人、物の出入りが農場間伝播の主要な原因であったと考えられた。また、グループに属さない農場を含めて、防疫措置の不十分な農場が多い実態も確認された。

4.3 農場内の鶏舎間伝播について

開放鶏舎である 7 例目及び 8 例目農場では、ウイルス侵入直後に検査が行われており、発生鶏舎の直近鶏舎への伝播が確認されている。従業員等による伝播の可能性が高いと推定される。ウィンドウレス鶏舎においては、採卵ベルト、除糞ベルトによる伝播のほかに、設備のメンテナンス要員等による伝播、また農場によっては成鶏を鶏舎間で移動させることもあり、このような鶏の移動による伝播の可能性も考えられる。さらに、排気を介した隣接鶏舎への伝播の可能性も排除できない。

5 総括

5.1 発生の特徴

今回、茨城県で発生した弱毒タイプの高病原性鳥インフルエンザ(H5N2 亜型)は、2004 年の強毒タイプの発生(H5N1 亜型)と異なり、特徴として、以下のような点が挙げられる。

- ① 原因ウイルスが中米で分離された株に極めて近縁である。
- ② 日本の近隣諸国において、今回の発生株に近縁な株による発生がない。
- ③ 全国一斉サーベイランスの結果から、発生が茨城県南部に限局している。

- ④ 今回分離されたウイルスは、抗原性がほぼ一致している。
- ⑤ 原因ウイルスは、自然宿主である水きん類よりも鶏に適応し、感染性は強いが臨床症状を示さない。

5.2 感染源・感染経路

- ① ウイルスの由来・侵入経路については特定することはできなかったが、ウイルスの性状、発生地域が限局していること等から、発生の原因として、中米由来ウイルス株から作出された未承認ワクチン又はウイルスそのものが持ち込まれ不法に使用された可能性は否定できない。
- ② 疫学的調査結果からは感染時期の特定はできなかったが、少なくとも 2005 年 5 月中旬かそれ以前に初発農場へウイルスの侵入があったと考えられる。どの地区での発生が早かったか推定することは困難である。
- ③ 疫学調査の結果、一部の農場は、農場間で鶏を移動したことにより伝播した可能性が高い。その他、近隣伝播、人・物の出入りなどが伝播の主要な原因と考えられた。

卷末參考資料

メキシコ及び東南アジア諸国における鳥インフルエンザの発生概況及びワクチン(H5関係)の使用状況(未定稿)

国名	発生件数	ワクチンの使用状況		
		製造	輸入	使用
メキシコ	OH5N2 ※ 04年 9件 05年 49件 (9月現在)	OH5N2、不活化 A/Chicken/Mexico/232/94/CPA株	OH5、組換え型鶏痘 (メリアル社製)	弱毒タイプの伝播が確認された州において、政府の監視下で使用。 (05年9月20日現在)
グアテマラ	OH5N2 ※ (00～03年 8件) OH5N1 04年 0件 05年 0件 06年 0件	なし	OH5N2、不活化、Ch/CPA/238/94 OH5、組換え型鶏痘 (メリアル社製)	政府の監視下で使用。 (06年2月10日現在)
中国	OH5N1 04年 49件 05年 29件 06年 7件	OH5、N-28、不活化 OH5N1、組換え型及び不活化、 A/Goose/Guangdong/1996 OH5、組換え型鶏痘、 A/Goose/Guangdong/1996	なし	感染に影響されやすい地域で接種。 感染リスクが低い地域では非接種。 その他は自主的な接種
台湾	OH5N2 04年 ※ 24件 OH5N1 04年 2件 05年 0件 06年 0件	なし	なし	なし (05年9月27日現在)
インドネシア	OH5N1 04年 169件 05年 76件 06年 8件	OH5N2、不活化 OH5N1、不活化 →インドネシア製3種、中国製1種、メキシコ製4種 (注) ウイルス株詳細は照会中。		04年8月以降使用。 (05年10月17日現在)
タイ	OH5N1 04年 853件 05年 123件 06年 1件	なし	なし	なし
ベトナム	OH5N1 04年 1747件 05年 240件 06年 2件	なし	OH5N2、不活化(中国産及びメキシコ産) OH5N1、不活化(中国産) OH5、組換え型鶏痘 (メリアル社製) H5N8(A/Turkey/Ireland/83)のH5部分を組込	04年初頭に試験的に使用。 05年9月に全国規模で開始。 暫定的ワクチン使用規定に基づき使用。(05年10月17日現在)
香港	OH5N1 04年 3件 05年 0件 06年 0件	不明	OH5N2、不活化 A/Chicken/Mexico/232/94/CPA株	政府の監視下で使用。

(注)発生状況は、OIE報告等に基づき04年以降06年8月末までで整理。※ メキシコ、グアテマラ及び04年の台湾の発生状況は、相手国提供情報等に基づき整理。

ワクチン使用状況は公表資料、相手国提供情報等に基づき整理。

(参考資料1)

(参考資料2)

中国産家きん肉からの鳥インフルエンザウイルス分離状況

動物検疫所

年	検査件数	分離株	ウイルスタイプ	分離率
2001	鶏肉 320	11	H9N2(弱)	3.40%
2002	鶏肉 273	3	H9N2(弱)	1.10%
2003	鶏肉 81	3	H9N2(弱)	3.70%
	あひる肉 14	3	H5N1(強)	21.40%
2004	鶏肉 15	0		0%
計	鶏肉 689	17	H9N2(弱)	2.50%
	あひる肉 14	3	H5N1(強)	21.40%

注) ・鶏肉の検査は、2001年6月から開始、2004年1月終了。

・あひる肉の検査は、2003年3月～5月に実施。

・鶏肉からは、NDVを17件分離

・(弱):弱毒タイプウイルス、(強):強毒タイプウイルス

(参考資料3)

鳥類等の輸入状況

鶏(初生ひな)			がちょう		
国	2004	2005 ^注	国	2004	2005 ^注
アメリカ合衆国	109,515	141,385	フランス	0	30
イギリス	485,319	298,547			
オランダ	103,372	98,910			
カナダ	6,598	57,231		2004	2005 ^注
ドイツ	197,606	132,377	がちょう 総羽数	0	30
ハンガリー	18,242	40,715	鶏(初生ひな) 総羽数	1,193,387	1,020,656
フランス	272,375	251,491	家禽 総羽数	1,193,387	1,020,686

指定外鳥類					
国	2004	2005 ^注	国	2004	2005 ^注
アメリカ合衆国	372	3,517	チェコ	263	584
アラブ首長国連邦	1	0	チュニジア	6	0
アルゼンチン	25	5	チリ	6	0
イギリス	358	235	デンマーク	3	0
イスラエル	1	2	ドイツ	297	118
イラン	22	8	トーゴ	254	70
インド	2,801	1	トリニダード・トバゴ	14	0
インドネシア	5	5	トルコ	0	6
ウガンダ	4	0	ニュー・ジージラ	111	385
ウクライナ	130	127	パキスタン	3,404	0
ウズベキスタン	955	438	パナマ	0	1
ウルグアイ	60	0	パラグアイ	10	0
オーストラリア	919	609	ハワイ	423	320
オーストリア	12	1	ハンガリー	51	0
オランダ	6,477	4,993	フィリピン	346	321
ガーナ	17	359	ブラジル	174	115
ガイアナ	245	63	フランス	10,587	4,245
カタール	1	0	ブルガリア	0	102
カナダ	14	5	ペルー	0	62
カメルーン	0	0	ベルギー	8,786	3,969
ギニア	8,016	5,170	ポルトガル	1	0
キューバ	12	0	マレーシア	2,727	6
グアム(米)	4	0	モンゴル	0	2
コンゴ	5	0	ヨルダン	0	130
シンガポール	1,204	2,932	レバノン	154	50
スイス	12	1	ロシア	2,353	1,710
スペイン	773	381	香港	3	3
スリナム	118	81	コートジボワール	0	63
セネガル	22	0	台湾	37,400	61,794
セルビア・モンテネグロ	4	0	大韓民国	4,921	11,964
ソロモン	30	0	中華人民共和国	4	4
タイ	1	2	南アフリカ	1,878	3
タンザニア	5,318	5,141	不明*	36	5
			指定外鳥類 総羽数	97,200	110,110
			全体の 羽数	1,290,587	1,130,796

* あひる、うずらについては実績なし

* 指定外鳥類の不明欄:2004年はハト、オウム目、カナリア 2005年はハト、キンカチョウ

(注)2005年は12月までの速報値

(参考資料4)

家さんの肉等の輸入状況

(単位:トン)

		2004年			家畜 合計	2005年			家畜 合計
国名	データ	肉・臓器類	卵類	その他		肉・臓器類	卵類	その他	
大韓民国	件数 数量	28 118		7 12	35 130				
中華人民共和国	件数 数量	17,777 136,160		1,322 3,949	19,099 140,109	1,027	1,645	2,400	5,072
台湾	件数 数量	128 1,565	1 0	647 1,913	776 3,478	3,546,645		4,528,005	8,074,650
香港	件数 数量			4 13	4 13			3,517	3,517
ベトナム	件数 数量	3 26		7 41	10 68			83,400	83,400
タイ	件数 数量	9,402 111,158	2 21	55 105	9,459 111,285	269,219		274,702	543,921
シンガポール	件数 数量	1			1 0				
マレーシア	件数 数量	234 3,757	2 11	1 15	237 3,784			18,000	18,000
フィリピン	件数 数量	181 1,063		9 21	190 1,083	95,200		11,639	106,839
インドネシア	件数 数量	8 67		1 12	9 79				
インド	件数 数量	1	1 12	1	3 12		15	40	55
パキスタン	件数 数量							20	20
イスラエル	件数 数量	259 42			259 42	44,587			44,587
ブータン	件数 数量						35	60	95
南アフリカ	件数 数量	1			1 0				
アイスランド	件数 数量							577	577
デンマーク	件数 数量	64 767	1 0		65 767	316	387,566	3	387,885
イギリス	件数 数量	53 796		1	54 796		40	83	123
オランダ	件数 数量		3 46	3	6 46		4,290,137	44	4,290,181
ベルギー	件数 数量	9 32	4		13 32				48
フランス	件数 数量	5,172 2,003	2 0	42 25	5,216 2,028	408,833	52	28,865	437,750
ドイツ	件数 数量	3	3 15	176 420	182 435	1	62	724,366	724,429
スペイン	件数 数量	48 24			48 24	331	105,120	11	105,462
ポーランド	件数 数量	44 368		128 178	172 545	986		257,961	258,947
オーストリア	件数 数量			17 8	17 8			6,240	6,240
セルビア・モンテネグロ	件数 数量			2 4	2 4			5	5
トルコ	件数 数量	2			2 0				
チェコ	件数 数量			5 4	5 4			4,440	4,440
ハンガリー	件数 数量	1,361 477		78 226	1,439 703	334,977		114,880	449,857
ブルガリア	件数 数量					44			44
ロシア	件数 数量			4 10	4 10			2,600	2,600
ウクライナ	件数 数量			2 3	2 3			5,500	5,500
カナダ	件数 数量	12 71	26 485	6	44 556	541	860,185	1,411	862,137
アメリカ合衆国	件数 数量	1,633 31,514	293 7,442	183 399	2,109 39,355	879,577	17,695,510	404,077	18,979,164
メキシコ	件数 数量	43 1,188	7	200 909	250 2,097	233		855,930	856,163
ホンジュラス	件数 数量			2 5	2 5				
コスタリカ	件数 数量	1			1 0	49			49
ペルー	件数 数量	1			1 0	23			23
チリ	件数 数量	186 3,767			186 3,767	125,996		28,032	154,028
ブラジル	件数 数量	11,158 301,000	257 4,257	284 3,119	11,699 308,377	5,703,929	12,978,986	3,174,265	21,857,180
アルゼンチン	件数 数量	24 313	1		25 313	1,137	1	9	1,147
ケニア	件数 数量							504	504
ガーナ	件数 数量					389,049			389,049
南アフリカ	件数 数量							737	737
オーストラリア	件数 数量	89 28		6 2	95 31	2,306			2,306
ニュー・ジーランド	件数 数量			28 13	28 13			19,006	19,006
ハワイ	件数 数量								
ニュー・カレドニア (仏、含Chester)	件数 数量								
合計件数		47,926	603	3,221	51,750	11,810,003	36,332,457	11,831,681	
合計数量		596,306	12,291	11,406	620,003				

動物検疫所・調査課調べ

(注)・中華人民共和国、タイの肉・臓器については、高病原性鳥インフルエンザの発生以降、加熱処理された物のみの輸入を認めている。

・メキシコの肉・臓器については、弱毒タイプの非発生州に限って輸入を認めている。

・2005年は12月までの速報値

家さんの高病原性鳥インフルエンザの発生状況（参考資料5）

-----輸入停止中-----
イタリア
 H7N3 感染確認日:2002.10.23
 H5N1 野鳥(白鳥):2006.2.11
ルーマニア H5N1
 感染確認日:2005.10.11
トルコ H5N1
 感染確認日:2005.10.11
アルバニアH5N1(鶏)
 感染確認日:2006.3.9
オランダ
 輸入停止日:2006.3.16
 (注)オランダについては発生は少ないが、ガチョウの輸入停止
セルビア・モンテネグロ
 感染確認日:2006.4.5
デンマーク H5N1
 感染確認日:2006.5.19
ハンガリー H5N1
 感染確認日:2006.6.12

--- 輸入停止中 ---
ロシア H5N1
 感染確認日:2005.7.22
カザフスタン H5N1
 感染確認日:2005.8.4
ウクライナ H5N1
 感染確認日:2005.12.6
アゼルバイジャン H5
 感染確認日:2006.3.1

北東アジア -- 輸入停止中 ----
中国 H5N1 感染確認日:2004.1.27
モンゴル H5N1 感染確認日:2005.9.2
北朝鮮 H7 感染確認日:2005.3.15

日本
 H5N1(強毒タイプ)
 感染確認日:2004.1.12
 清浄性確認日:2004.4.13
 H5N2(弱毒タイプ)
 感染確認日:2005.6.26
 清浄性確認日:2006.7.21a

東南アジア -- 輸入停止中 ----
香港 H5N1 感染確認日:2001.5.18
マカオ H5N1 感染確認日:2001.5.24
ベトナム H5N1 感染確認日:2004.1.9
インドネシア H5N1 感染確認日:2004.1.25
ラオス H5 感染確認日:2004.1.27
 (H5N1 感染確認日:2006年7月)
カンボジア H5N1 感染確認日:2004.1.25
タイ H5N1 感染確認日:2004.1.22
マレーシア H5N1 感染確認日:2004.8.5
ミャンマー H5N1 感染確認日:2006.3.14

西・南アジア -- 輸入停止中 ----
イラク H5
 感染確認日:2006.2.6
パキスタン
 H7 感染確認日:2004.1.27
 H5 感染確認日:2006.2.27
インド H5N1
 感染確認日:2006.2.21
アフガニスタン H5N1
 感染確認日:2006.3.17
イスラエル H5N1
 感染確認日:2006.3.20
ヨルダン H5N1
 感染確認日:2006.3.27
パレスチナ自治区 H5N1
 感染確認日:2006.4.18

アフリカ大陸 -- 輸入停止中 ----
ナイジェリア H5N1 感染確認日:2006.2.9
南アフリカ H5N2 感染確認日:2004.8.9
ジンバブエ H5N2 感染確認日:2005.12.5
エジプト H5N1 感染確認日:2006.2.21
ニジェール H5N1 感染確認日:2006.3.1
カメルーン H5N1 感染確認日:2006.3.14
スーダン H5N1 感染確認日:2006.4.21
コートジボワール H5N1 感染確認日:2006.4.27
ブルキナファソ H5N1 感染確認日:2006.5.31
ジブチ H5N1 感染確認日:2006.5.31

南北アメリカ
 -- 輸入停止中 ----ただし、弱毒タイプの発生のため、州単位で輸入停止中)
メキシコ
 コアウイラ州他: H5N2(弱毒タイプ)
 感染確認日:2005.3.31他
米国
 コネチカット州 ニューヨーク州: H7N2 (弱毒タイプ)
 感染確認日:2003.3.6他
 ペンシルバニア州: H5N2(弱毒タイプ)
 感染確認日:2006.8.4

2006年9月5日

■ = 輸入停止国