

平成22年度高病原性鳥インフルエンザの発生に係る 疫学調査の中間取りまとめ

平成 23 年 8 月 30 日
高病原性鳥インフルエンザ
疫学調査チーム

1 はじめに

(1) 平成22年度、我が国において、9県24農場（島根県：1例、宮崎県：13例、鹿児島県：1例、愛知県：2例、大分県：1例、和歌山県：1例、三重県：2例、奈良県：1例、千葉県：2例）でH5N1ウイルスの感染による高病原性鳥インフルエンザ（以下「本病」という。）の発生が確認された。最終的な殺処分羽数は、合計約183万羽に上り、本病に関して、我が国最大の発生事例となった（資料1）。

(2) 11月29日の島根県における本病発生直後、農林水産省は、科学的データに基づいた分析・評価により、感染経路の究明等を行うため、ウイルス学、疫学、野生動物等の専門家及び発生県の防疫担当で構成される「高病原性鳥インフルエンザ疫学調査チーム」（以下「調査チーム」という。）を設置し、全ての発生事例について発生直後速やかに現地調査を行ってきた。

本調査は、

- ① 管理者、従業員及び関係者からのヒアリング
- ② 発生鶏舎を中心とした農場全体の飼養衛生管理等の現地確認
- ③ 渡り鳥・留鳥の生息状況、近隣の湖沼など周辺環境の調査等を中心に行った。

その結果は、現地調査結果の概要として発生事例毎に、農林水産省ホームページに公表してきた。

<http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/index.html>

(3) また、農林水産省が発生県へ派遣する現地支援チームに「疫学調査グループ」を設置し、発生県と連携して、家きん、人、車両等の出入りや野鳥等の侵入防止対策等の関連情報について、詳細な調査を実施した。

本取りまとめは、現地調査結果、(独)農業・食品産業技術総合研究機構動物衛生研究所（以下「動衛研」という。）によるウイルスの性状分析及び環境省のデータ等を基に分析したものである。

2 平成22年度に発生した高病原性鳥インフルエンザの概要

- (1) 平成22年10月、北海道稚内市大沼で野生のカモ類の糞から高病原性鳥インフルエンザウイルスが分離された。これまで渡り鳥からウイルスが分離された事例は、平成20年4月～5月に秋田県、青森県及び北海道で回収されたオオハクチョウのみであったが、今回、10月という北方からの渡りの初期に既に本病ウイルスに感染した渡り鳥が飛来していたことが示唆された。
- (2) 翌11月29日、島根県安来市の採卵鶏飼養農場で本病の発生が確認された。本事例は、過去の家きん飼養農場での本病発生例が1～3月であったことと比べても、それより早い時期での発生であった。本事例では、畜主から家畜保健衛生所（以下「家保」という。）へ5羽が固まって死亡している旨の迅速な通報があったことを受け、ウイルス分離を待たずに、遺伝子検査の結果及び臨床症状等を総合的に考慮し、殺処分等の防疫措置を実施した。これが奏功し、当該発生による移動制限区域については、区域内での清浄性も確認されたことから、12月27日に解除された。
- (3) この時期、隣国の韓国では、11月下旬（OIE通報は12月上旬）からの野鳥での本病確認事例に加え、12月31日からは家きん飼養農場でも本病の発生が続いていた（資料2）。
また、我が国では、12月から翌年1月中旬までに、島根県の発生農場に隣接する野鳥の飛来地である中海・宍道湖周辺や北海道浜中町・厚岸町、福島県郡山市、兵庫県伊丹市及び鹿児島県出水市において本病ウイルスが分離されたことから（資料3）、全国的にウイルスが存在している可能性が示唆され、家きんへのウイルス侵入が危惧されていた。
- (4) そのような中、平成23年1月21日、宮崎県宮崎市の種鶏場（肉用）から死亡羽数が増加したとの通報が家保にあり、本病の発生が確認された。その後、宮崎県内においては断続的に発生があり、合計13農場（種鶏：2例、採卵鶏：1例、肉用鶏：10例）の発生が確認され、宮崎県での最終発生に係る移動制限は3月29日に解除された。
- (5) 宮崎県以外においても、1月には鹿児島県で1例、1月～2月に愛知県で2例、2月には大分県で1例、和歌山県で1例、三重県で2例、奈良県で1例、3月には千葉県で2例の発生が相次いで確認された。最終的に平成22年度は家きん飼養農場においては、9県24農場で発生が認められた。

今回は、ほとんどの事例で迅速な通報があり、的確な初動対応が講じられた。その結果、4月15日には全ての移動制限が解除され、6月25日、OIEコードに基づき、我が国は清浄国へ復帰した。

- (6) なお、野鳥（飼育鳥を除く）においては、今シーズンは最終的に16道府県26地域（28市町村）で15種、60羽の本病ウイルスの分離事例が確認された（資料3）。これまでの野鳥からの分離事例は、平成16年のハシブトガラス（京都府及び大阪府）、平成19年のクマタカ（熊本県）、前述の平成20年のオオハクチョウ（秋田県、青森県及び北海道）の事例のみであったことと比較して、今回は平成20年以降に野鳥における検査体制が整えられたことを考慮しても、過去の事例以上に野鳥での感染が拡大していた可能性を示すものと考えられる。

3 平成22年度に24事例もの多くの事例が発生した理由

(1) 発生の特徴

昨年10月に北海道稚内市でカモ類の糞から本病ウイルスが分離されて以降、11月末から12月末までに島根県、鳥取県、富山県といった日本海側の地域及び鹿児島県で鶏や野鳥等での感染が確認された。その後、宮崎県で多くの発生が認められるとともに、愛知県、和歌山県、三重県、奈良県及び千葉県と太平洋側の地域を中心に鶏での発生が相次いだ。また、今回の本病の発生に関して、野鳥での感染は広く全国で認められたが、鶏での発生は九州、近畿、東海から南関東にかけての地域に集中していた（資料4）。

(3)で詳述するが、今回、国内で分離された全てのウイルスは互いに近縁であり、平成21年から22年にかけてモンゴルや中央ロシアで野鳥から分離されたウイルスや本年韓国やモンゴルで分離されているウイルスとも近縁であった。一方、過去（平成16年及び19年）に日本で分離されたウイルスとは異なっていた。

発生農場の疫学調査では、他の発生農場からの人や物によって伝播したと考えられる例は少なく、野外環境中のウイルスが農場に侵入した可能性が高いと考えられる発生例が多かった。また、発生農場は山間部にあることが多く、周辺に水鳥が飛来・生息する川や池が確認されている例が多かった。

(2) 日本へのウイルスの侵入経路について

① 全ての家きんでの発生事例について調査を実施した結果、海外からの人や物を介して農場に直接ウイルスが持ち込まれた可能性を示唆する事実は認められなかった。

また、昨年10月の北方からの渡りの時期にカモ類の糞からウイルスが分離されていること、日本での家きんでの初発事例が、渡り鳥が多く飛来する湖に面する農場で起こったこと、渡り鳥などの野鳥の感染事例が多いことなどを考慮すると、渡り鳥などの野鳥によって日本へウイルスが持ち込まれた可能性が高いと考えられる。

② 平成16年（山口県、大分県及び京都府）と19年（宮崎県及び岡山県）の本病発生時には、いずれも先行して韓国での発生が確認されており、分離されたウイルスも非常に近縁であったことが確認されている。今回の発生においても同様に、昨年末に韓国で多くの発生が確認されていることから、日本に飛来する渡り鳥などが飛来途中の大陸や朝鮮半島において、家きんに流行しているウイルスに感染して日本にウイルスを持ち込んだ可能性が考えられる。

- ③ 一方、今回の発生ではこのウイルス侵入経路に加え、北方営巣地付近で維持されたウイルスに感染した渡り鳥が、直接日本にウイルスを持ち込んだとする考え方がある。

その考え方の根拠としては次の点が挙げられる。

ア 昨年11月に島根県の鶏での発生事例から分離されたウイルスは、昨年5月にモンゴルでオオハクチョウから分離されたウイルスと近縁であった。このことは、昨シーズンに流行したウイルスが北方営巣地付近で維持され、翌シーズンに越冬のために南方に移動する渡り鳥によって日本に持ち込まれた可能性を示唆している。

イ 昨年10月という渡りの初期に北海道の最北端にある稚内市でカモ類の糞からウイルスが分離されている。北海道に飛来する渡り鳥にはサハリンなどロシア極東を経由して飛来するものがあり、それらの地域には養鶏場の密集地は存在せず、発生報告もないことから、これらの渡り鳥が飛来途中で家きんからウイルスに感染したとは考えにくい。

ただし、北方営巣地付近でウイルスが維持されていることを示す直接的な証拠はなく、中国東北部を経由して北海道に飛来する渡り鳥もいるため、これらが飛来途中で感染してウイルスを持ち込んだ可能性も否定できない。したがって、新たな侵入ルートについては、現段階では仮説の域を出ないものの、このルートが定着した場合には、日本にウイルスが持ち込まれる可能性が高まると考えられる。

(3) 分離されたウイルス株の特徴等

- ① 平成22年11月29日の島根県安来市の発生事例から分離されたCk/Shimane/1/2010以降、平成23年3月16日の千葉県千葉市の発生までの国内24事例の家きんでの本病発生例に由来する24株と、富山県高岡市のコブハクチョウ（飼育鳥）、山口県宇部市のコクチョウ（飼育鳥）の感染事例から分離された2株及び宮崎県でオシドリから分離されたウイルスについて、動衛研において血清学的手法によってH5N1亜型であることが確認された。これらの株について、HA遺伝子のシークエンスからHAタンパク質のHA1/HA2開裂部位のアミノ酸配列を推定した（表1）。

株名	HA1	-1	+1	HA2	病原性試験(静脈接種後の死亡時間)
<i>W. swan/Akita/1/08</i> (秋田2008)	P Q R E R R R K R		G L F G		強毒(26時間)
Dk/Hokkaido/WZ83/10(北海道)	・	・	・	・	強毒
Dk/Korea/Cheonan/10(韓国)	・	・	・	・	-
Ck/Shimane/1/10 (島根)	・	・	・	・	強毒(39時間)
<i>M. swan/Toyama/1/10</i> (富山)	・	・	・	・	強毒(24時間)
Ck/Miyazaki/M6/11(宮崎1例目)	・	・	・	・	強毒(15時間)
Ck/Miyazaki/S4/11(宮崎2例目)	・	・	・	・	-
Ck/Kagoshima/I-2/11(鹿児島1例目)	・	・	・	・	強毒(15時間)
Ck/Aichi/T1/11(愛知1例目)	・	・	・	・	強毒(41時間)
Ck/Miyazaki/T10/11(宮崎3例目)	・	・	K	・	-
Ck/Miyazaki/K3/11(宮崎4例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/N7/11(宮崎5例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/TA3/11(宮崎6例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/MT2/11(宮崎7例目)	・	・	・	・	-
Ck/Oita/1/11(大分)	・	・	・	・	強毒(19時間)
Ck/Miyazaki/8/11(宮崎8例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/9/11(宮崎9例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/10/11(宮崎10例目)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/11/11(宮崎11例目)	・	・	・	・	-
<i>Black swan/Yamauchi/1/11</i> (山口)	・	・	・	・	強毒(21時間)
Ck/Aichi/2/11(愛知2例目)	・	・	・	・	-
Ck/Wakayama/1/2011(和歌山)	・	・	・	・	強毒(17時間)
Ck/Mie/1/2011(三重1例目)	・	・	・	・	強毒(17時間)
Ck/Miyazaki/12/11(宮崎12例目)	・	・	・	・	-
<i>Mandarin Duck/Miyazaki/22M-765/11</i> (宮崎)	・	・	・	・	-
ck/Mie/2/2011(三重2例目)	・	・	・	・	-
Ck/Nara/1/2011(奈良)	・	・	・	・	-
Ck/Miyazaki/13/2011(宮崎13例目)	・	・	・	・	-
Ck/Chiba/1/2011(千葉1例目)	・	・	・	・	-
Ck/Chiba/2/2011(千葉2例目)	・	・	・	・	-

表1. HAタンパク質開裂部位のアミノ酸配列と病原性試験結果

注) Pはプロリン、Qはグルタミン、Rはアルギニン、Eはグルタミン酸、Kはリジン、Lはロイシンをそれぞれ示す。

なお、・は上記アミノ酸と同一であることを示し、－は実施していないことを示す。

全ての株の開裂部位のアミノ酸配列に、塩基性アミノ酸であるアルギニン(R)及びリジン(K)の重複が認められ、強毒型のHPAIVであると推定された。宮崎県での3例目の発生に由来するCk/Miyazaki/T10/11を除いて、全ての株の開裂部位の推定アミノ酸配列はPQRERRRKRで、平成20年の秋

田県の斃死ハクチョウから分離されたウイルスと同じであった。Ck/Miyazaki/T10/11の推定アミノ酸配列において、開裂部位の - 5 位がRからKへの置換が認められた。これらの分離ウイルスのうち、家きんから分離されたウイルス9株（表1）についてOIEマニュアルにしたがって静脈内接種試験による鶏に対する病原性を調べた。全てのウイルスは、静脈内接種試験によって100%の鶏をウイルス接種後15時間から41時間以内に死亡させた。

- ② Ck/Shimane/1/2010のHA遺伝子全長の塩基配列を決定し、系統樹解析を行い（図1）、OIE-FAO鳥インフルエンザネットワークの基準によるHAの分離類法に基づくクレード分類を行ったところ、この株のHA遺伝子は、クレード2.3.2に属することが明らかになった。平成20年に北海道、東北地方のハクチョウから分離されたWhooper swan/Akita/1/08、Whooper swan/Aomori/1/08、Whooper swan/Aomori/2/08、Whooper swan/Hokkaido/1/08及びWhooper swan/Hokkaido/2/08が同じクレード2.3.2に属することが明らかになっており、クレード2.3.2に属する株は近年多様に進化していることが示されている。塩基配列レベルでのCk/Shimane/1/2010とWhooper swan/Akita/1/08との相同性は97%であった。一方で、Ck/Shimane/1/2010と平成22年5月のモンゴルの白鳥から分離されたWhooper swan/Mongolia/21/10との相同性は99%であった。Ck/Shimane/1/2010は、平成21年から22年にモンゴルや中央ロシアの野鳥から分離された同系統のウイルス（Whooper swan/Mongolia/4/09, Whooper swan/Mongolia/21/10等）とより近縁であり、一方で、平成20年から21年に香港の野鳥から分離された同系統のウイルス（Great egret/Hong Kong/807/08, Feral pigeon/Hong Kong/3409/09等）及び平成20年に秋田県等で分離されたウイルス（Whooper swan/Akita/1/08等）とは、系統樹上で明確に区別された。

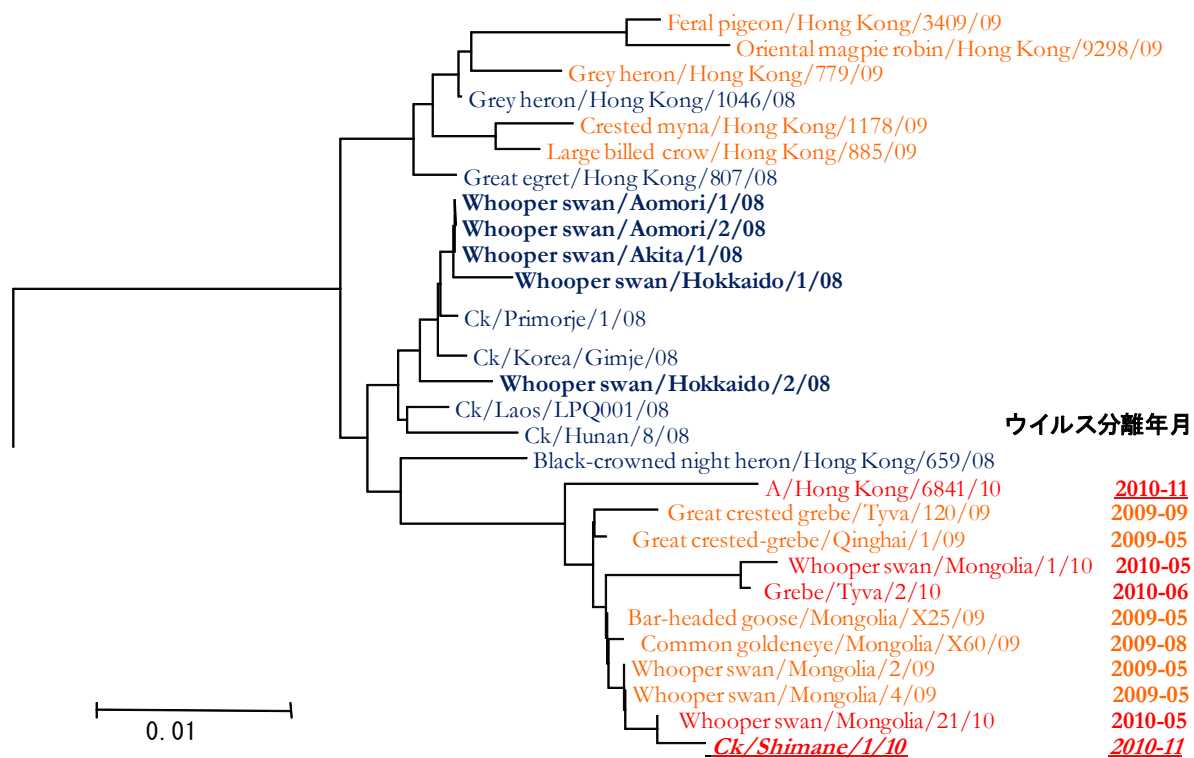


図1 初発事例(島根県)分離ウイルスの系統樹解析

③ 動衛研で同定された全ウイルスと北海道大学で平成22年10月に野生のカモの糞便から分離されたウイルス、環境省の死亡野鳥サーベイランスで分離され、鳥取大学でシーケンスされたウイルス、韓国動物検疫院から提供された平成22年の韓国での発生株及びデータベース上に登録されている韓国の野鳥由来株について、HA遺伝子の相同性を計算した(表2)。今回の解析に供したこれら全ての家きん由来株と野鳥由来株の相同性は99%以上であった。韓国でオシドリから分離されたウイルス3株(Mandarin duck/Korea/K10-483/10、Mandarin duck/Korea/K10-485/10及びMandarin duck/Korea/K10-515/11)、高知県でオシドリから分離されたウイルス(Mandarin duck/Kochi/3901C005/11)及び千葉県1例目の事例から分離されたウイルス(Ck/Chiba/1/11)の塩基配列は100%一致していた。また、Ck/Miyazaki/M6/11(宮崎1例目)、Ck/Miyazaki/S4/11(宮崎2例目)とMandarin duck/Oita/4402B056/11、更にCk/Wakayama/1/11とCk/Chiba/2/11の塩基配列もそれぞれ100%一致していた。

④ 自然感染経路において考えられる経鼻試験による鶏に対する病原性を検討した。Ck/Shimane/1/2010を 10^6 EID₅₀ 経鼻接種された鶏は、接種48時間に40%の個体が死亡し、64時間以内に全例が死亡した。Ck/Miyazaki/S4/2011の経鼻接種では接種48時間に80%の個体が死亡し、64時間以内に全例が

死亡した（図2）。

- ⑤ 以上のことから、今回の国内の発生で分離されたウイルスは、平成22年にモンゴルや中央ロシアの野鳥から分離されたクレード 2.3.2 に属するウイルスにその起源を持つと考えられる。更に、同年10月に北海道稚内市大沼の野生のカモの糞から分離されたウイルスとも近縁であった。北海道稚内市大沼の野生のカモ類はロシア極東から直接飛来、又は中国東北部を経由して飛来することが知られている。これらのことから、国内へのウイルスの侵入ルートとして北方営巣地付近からの渡り鳥の飛来に伴って、ウイルスが国内に持ち込まれた可能性が考えられた。

一方、前述のとおり、平成16年、19年の国内での本病発生時は韓国での発生が先行しており、ウイルスが大陸や朝鮮半島経由で我が国に運ばれた可能性が考えられていた。今回の発生事例においても、千葉県1例目の分離ウイルスや高知県でオシドリから分離されたウイルスの塩基配列は、それらの分離前に韓国でオシドリから分離されたウイルス3株と100%一致していたことから、今回のウイルスの侵入ルートとしてもこれまでと同様、大陸や朝鮮半島経由のルートも存在していた可能性が考えられる。

以上のことから、ウイルス学的にも今回の発生に際して我が国にウイルスが持ち込まれたルートとして、複数の侵入ルートがあった可能性が示唆された。

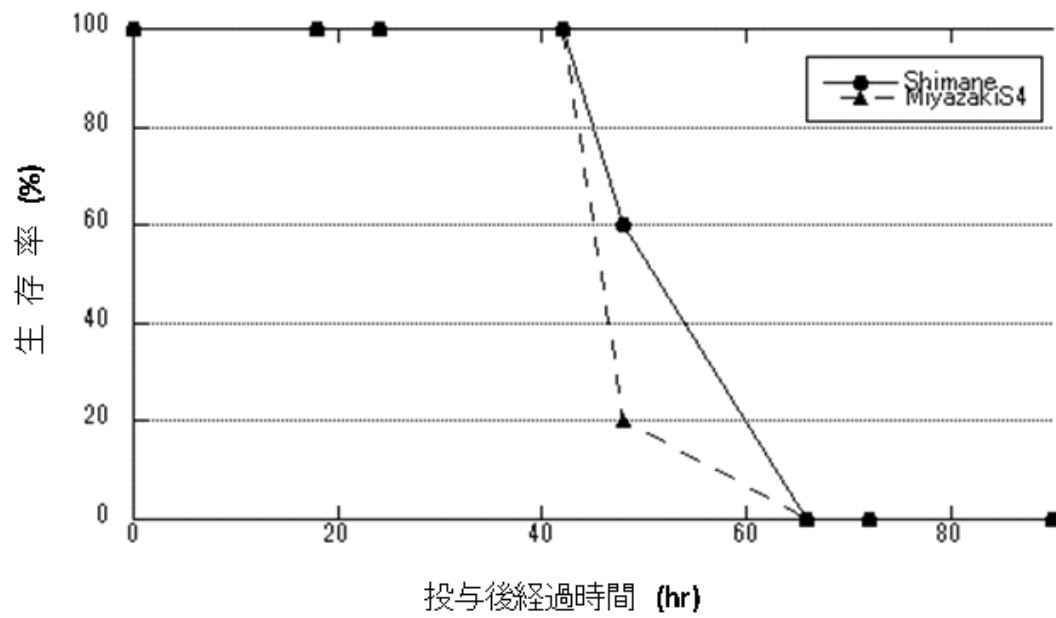


図2 経鼻投与による鶏に対する致死性

(4) 我が国で今回高病原性鳥インフルエンザが多発した理由

これまで我が国における家きんでの本病の発生は平成16年4例（1月中旬～3月上旬）、平成19年4例（1月中旬～下旬）等であり、比較的少ない発生件数で概ね西日本のみで発生が終息している。しかしながら、今回の発生では、昨年11月の島根県での初発から3月の千葉県での最終発生までに広い地域で合計24例の発生が認められている。また、野鳥（飼育鳥を除く）における感染確認事例も60羽とこれまでに比較して非常に多くなっている。

このように今回の発生において、広い地域でウイルスが検出された理由として上記（1）～（3）を踏まえ、以下の可能性が考えられる。

① 早期にウイルスが持ち込まれた結果、冬季の間に国内でウイルスが拡散した可能性

過去の発生時と比較して早期にウイルスが日本に持ち込まれたため、野鳥の移動などを通じて国内で広域にウイルスが拡散した可能性が考えられる。

ア これまでの我が国における家きんでの本病の発生は1月以降であった（平成16年1月12日、平成19年1月10日）が、今回の発生では昨年の11月に島根県の養鶏場で最初の家きんでの感染が確認されている。また、10月時点で既に北海道で野鳥の糞からウイルスが確認され、12月には富山県、鳥取県及び鹿児島県で飼育鳥や死亡野鳥からウイルスが分離されている。例年に比較して早期にウイルスが日本に持ち込まれたため、冬季に国内でウイルスが拡散する期間が十分あったと考えられる。

イ カモ類などは、越冬のために日本に飛来した後も国内を移動し、また、越冬を終えて営巣地に向かう途中にも国内の各所に立ち寄ることが知られている。さらに、渡り鳥以外であっても国内を広域に移動する野鳥は存在すると考えられる。昨年未以降、国内の広い範囲で多くの野鳥での感染が確認されており、短期間に広く日本国内にウイルスが拡散するためには、渡り鳥を含む野鳥が重要な役割を果たしていると考えられる。

ウ 3月下旬に栃木県で回収された野鳥（オオタカ）での感染が確認されて以降、国内での感染は確認されていない（資料3）。韓国でも5月の採卵鶏飼養農場での発生を最後に感染は確認されていない（資料2）。感染が終息した時期は、越冬した渡り鳥が営巣地に向けて帰った時期と一致している。

以上のことから、比較的早い時期に国内にウイルスが持ち込まれ、ウイルスに感染した野鳥が国内で移動した結果、国内でウイルスが拡散し、家きんでの発生や野鳥での感染が増加した可能性が考えられる。

② 複数のルートで日本にウイルスが持ち込まれた可能性

(2) で述べたように、今回の発生では新たな侵入ルートとして北方で維持されたウイルスが渡り鳥の南下に伴って直接日本に持ち込まれたとする考え方がある。また、過去の日本での本病発生時と同様に韓国でも多くの発生が確認されていることから、朝鮮半島や大陸において感染した渡り鳥などが日本への飛来時にウイルスを持ち込んだことも考えられる。したがって、仮に新たな侵入ルートでウイルスが持ち込まれていた場合、複数の侵入ルートが存在していたこととなり、過去の本病発生時と比較して、日本における家きんでの発生件数や野鳥での感染事例が増加する結果になると考えられる。

③ 寒波により移動してきた野鳥の数が増加した可能性

本年1月中下旬に東アジア地域に到来した寒波の影響で、朝鮮半島や大陸から例年に比べて多くの野鳥が移動し、それに伴ってこれらの地域で流行するウイルスが日本に持ち込まれ、国内での発生が増加した可能性が考えられる。

ア 本年は1月中旬から下旬にかけて気温が低下し、韓国でも表3のように各地で最高気温が0℃を下回るなど、例年に比べて気温が低かった。

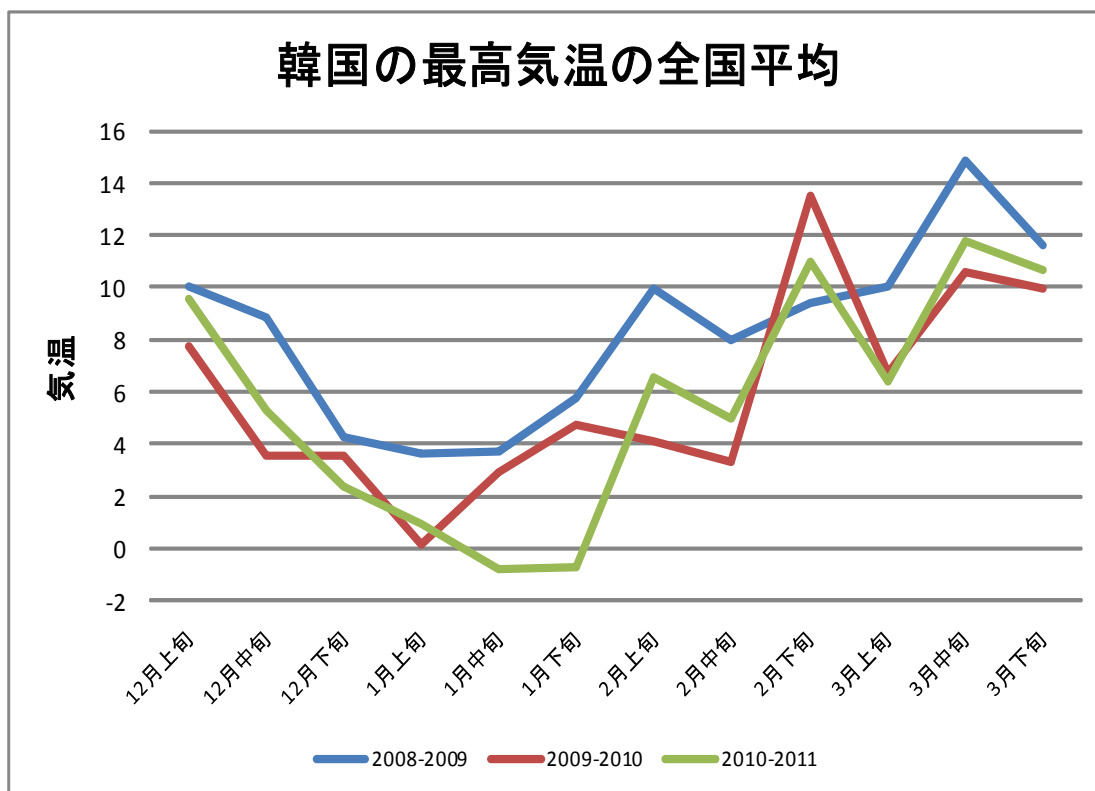


表3 韓国全土に分布する観測地点 50～80ヶ所の平均値
National Climatic Data Center, U.S. Department of Commerce より

このような寒波が襲来し、湖沼や河川の凍結や採食地の積雪が長期化した場合、カモなどの水きん類はより温暖な地域に移動することが報告されている。特に、韓国と九州・西日本は距離的に近く、野鳥にとって移動が困難な距離ではないため、寒波の襲来により温暖な日本へ移動した可能性がある。

イ 宮崎県で最初に家きんでの発生が確認されたのは1月22日であり、韓国への寒波の襲来時期とほぼ一致している。宮崎県での発生前に、韓国では家きんでの発生34例が確認されており、平成16年の山口県での発生前の16例、平成19年の宮崎県での発生前4例より多い。したがって、本年はこの地域の環境中に今まで以上に多くのウイルスが存在していた可能性がある。

ウ しかしながら、環境省が実施している渡り鳥の飛来調査によれば、過去2年と比較してこの時期に渡り鳥の観測数が増加している地点（鹿児島県の出水・高尾野等）もあるが、九州北部の観測地点である和白干潟と長浜干拓では、むしろこの時期にカモ類の飛来数が減少している（資料5）。

寒波が野鳥の移動に及ぼす影響については、データが限られており、現時点で寒波の影響は推測の域を出ない。なお、平成16年と平成19年の発生時にはこのような長期間の気温の低下は観測されていない。

4 宮崎県での発生が多かった要因

今回の本病の発生においては、宮崎県では13戸の鶏飼養農場で発生が確認された。他の県での発生農家数は2戸以下にとどまっており、これらと比較すると発生件数は多い。宮崎県では野鳥での感染確認事例も多く、宮崎県の広い範囲で7羽の感染が確認されている（資料6）。以下に宮崎県で発生が多かった理由を考察する。

（1）鶏の飼養農家数が多い

宮崎県は養鶏が盛んな地域であり、県内に採卵農場83戸、肉用鶏農場384戸、種鶏農場85戸を抱える日本でも有数の養鶏地帯である。九州の中でも鹿児島県と並んでその鶏飼養農家の密度分布は高く、家きんでの発生は宮崎県内でも特に鶏飼養農家が多い地域で認められている。宮崎県での発生農家戸数は13戸と他県と比較して突出して多かったが、飼養農家戸数に占める発生戸数の割合は2.4%であり、他の発生県（0.2～3.0%）と比較してそれほど高いわけではない（資料7）。したがって、飼養農家戸数が多いことが、宮崎県で発生農家数が多かった理由の一つであると考えられる。

一方、宮崎県南部から鹿児島県北部にかけての一带及び鹿児島県出水市の周辺も同じく鶏の飼養農場が密集する地域であるが、これらの地域では出水市で1例の発生が認められたのみである。宮崎県での発生地域とこれらの地域では、以下に示すようにいくつかの異なる点がある。

（2）カモ類の生息数が比較的多い

環境省が実施しているガンカモ類の生息数調査（平成22年1月）によると、宮崎県中央の平野部は九州の中でもカモ類の確認個体数が比較的多い地域の一つであり（資料8）、宮崎県全体での確認数も昨年に比較して増加している（資料9）。特に、宮崎県の中央部ではカモ類のうち、日本や韓国でウイルスの分離例が多いオシドリの生息確認数が多いという特徴がある（資料10）。一方、鹿児島県では、出水市周辺へのカモ類の飛来は例年は多いものの、その他の地域ではカモ類の確認数は比較的少なく、また、オシドリの確認数については、例年鹿児島県全域で少ない。カモ類は高病原性鳥インフルエンザウイルスに感染しても重篤な症状を示すことなく、環境中にウイルスを排泄することから、他の鳥類への感染源になった可能性が考えられる。野鳥の確認数は調査場所や調査時の状況によって変化するため、単純に比較することは難しいが、このようなオシドリを含むカモ類の分布が多く、鶏飼養農場が存在することと併せて、宮崎県で13農場もの発生があったことと関連している可能性がある。

(3) 広い地域で野鳥の感染が確認されている

宮崎県では野鳥での感染例が7例確認されているが、感染確認場所は宮崎県の広域に及んでいる。その中で、感染した野鳥を捕食して感染したと推定されるハヤブサでの感染確認事例も3例と多く、宮崎県の広い地域で野鳥がウイルスに感染していたことが示唆される。一方、鹿児島県でも7例の野鳥での感染が確認され、環境水からウイルスが分離されているが、これらは全て出水市周辺地域であった。また、出水市での野鳥の感染確認後、鹿児島県全域の死亡野鳥が検査されたが、出水市以外で回収された検体は全て陰性であった。

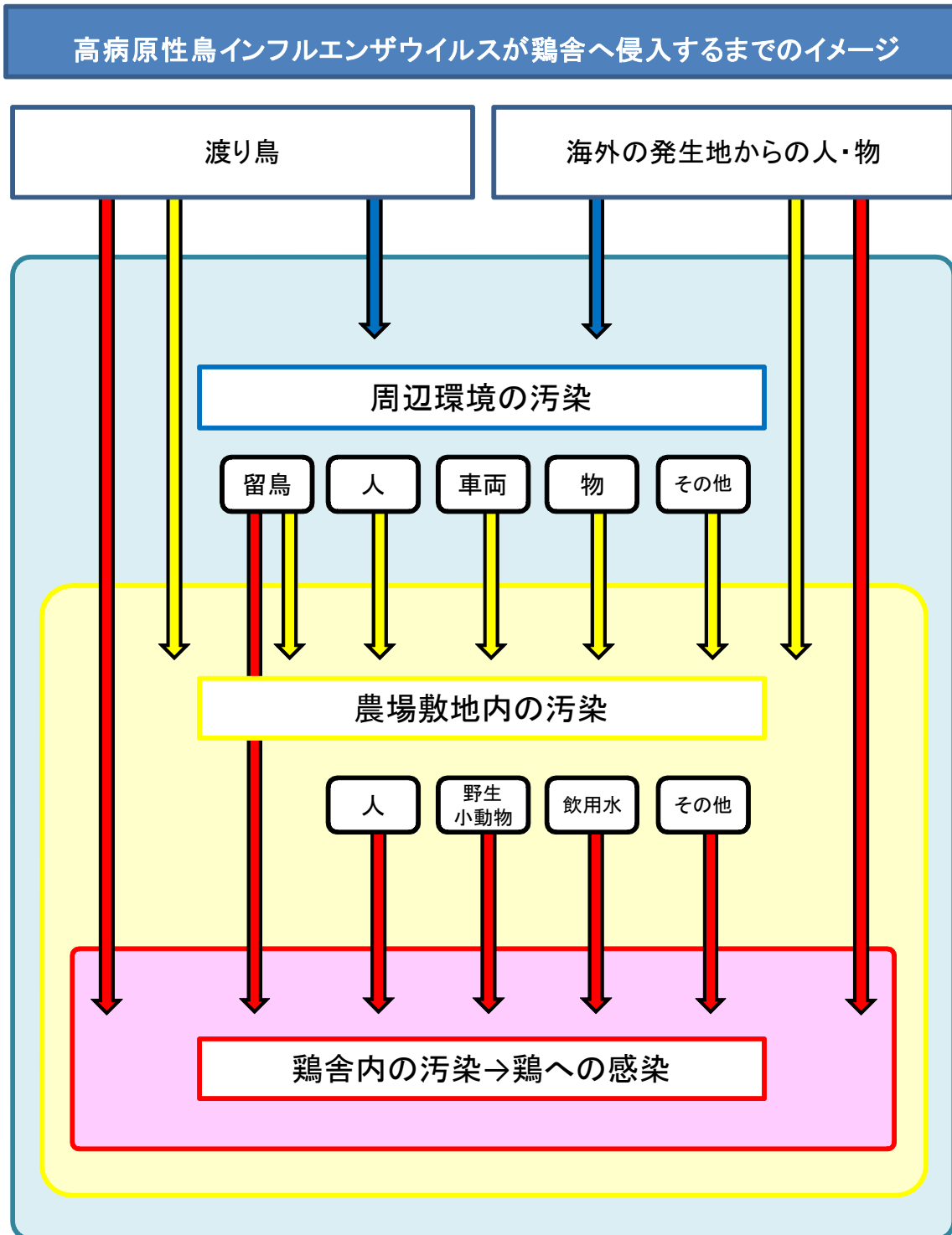
これらのことから、多くの家きん飼養農場がある宮崎県及び鹿児島県のうち、宮崎県での発生が多かった要因としては、広い範囲で野鳥が感染していたことも関連しているかもしれない。なお、隣接する大分県でも複数の場所で野鳥の感染が確認されているが、大分県は宮崎県に比較して、家きん飼養農場数がかなり少ない。

(4) 農場間での伝播が否定できない事例があった

5の(1)において後述するが、宮崎県の発生農場における疫学調査において、13農場のうち2農場ではそれぞれ他の発生農場からの伝播によって発生した可能性が否定できないと考えられた。一方、他県での発生では、他の発生農場との関連が認められた事例はなく、周辺環境からウイルスが侵入した可能性が高いと考えられた。したがって、これらの農場で実際に農場間の伝播があったとすれば、そのことも、宮崎県で発生数が多かった理由の一つである可能性が考えられる。

5 発生要因の分析

- (1) 今回の全24事例について、本病ウイルスの侵入経路を以下のイメージ図のとおり推定し、農場の周辺環境、農場敷地内・鶏舎内における野鳥及び野生動物の確認状況、飲用水、人や車両の動き及び家きんの移動等主要な要因別に分析を行った。なお、個別事例毎の詳細な情報・分析は資料11を参照されたい。



① 発生農場の周辺環境

前述のとおり、今シーズンは飛来する渡り鳥がウイルスに感染していた可能性が高いため、全国的に広くウイルスが浸潤していたと考えられるが、発生農場周辺の環境は、24農場のうち7農場（島根県、宮崎県3・5・7例目、鹿児島県、大分県及び和歌山県）は、近隣に水きん類などが多く飛来する湖、川、ため池等が存在する、又は水きん類が確認されている池に隣接するなど、周辺環境から感染を受ける可能性が非常に高い立地条件にあった。他の農場の多くも、隣接しないまでも近隣に水きん類が生息すると考えられる水辺が存在していた。

一方、3農場（宮崎県2・8例目及び三重県1例目）では近隣に水きん類等の生息する環境は認められなかった。

また、渡り鳥や水きん類から感染し、鶏舎に直接侵入する可能性のあるスズメ等の小型の野鳥に関しては、千葉県2例目農場以外の発生農場全ての周辺で確認された。

② 野鳥及び野生動物の関与

ア 野鳥

我が国に飛来する渡り鳥が本病ウイルスに既に感染しており、感染源になったと仮定しても、大型の渡り鳥が直接鶏舎へ入り、家きんと接触した可能性は低く、近隣国で感染した小型の野鳥や国内で感染したスズメ等小型の留鳥が感染源となる可能性がある。国内留鳥への感染ルートとしては、まずは、渡り鳥が飛来する湖沼等が、ウイルスが多量に含まれる糞便等で汚染され、飲水等により小型の留鳥がウイルスに感染し、その後感染した留鳥が鶏舎内へ侵入し、家きんと接触又は飼槽などの舎内環境を汚染したことにより家きんに感染することが考えられる。

今回の一連の発生事例では、調査チームの現地調査により、鶏舎内でスズメ等小型の野鳥が実際に確認された農場は2農場（大分県及び千葉県1例目）、野鳥は確認されなかったが、ヒアリングや防鳥ネット・金網の設置状況等により野鳥が侵入していた可能性が非常に高い農場は2農場（島根県及び和歌山県）あった。これらの農場については、野鳥が鶏舎内にウイルスを持ち込み、感染源となった可能性が考えられる。

また、その他にも、防鳥ネット・金網や鶏舎の一部破損、鶏舎の構造上の隙間等の、野鳥が鶏舎に侵入していた可能性について総合的に勘案した結果、その可能性が否定できない農場は8農場（宮崎県3・7・8・10・12・13例目及び三重県1・2例目）あった。

一方、密閉型の鶏舎構造や厳重な防鳥対策によって、野鳥が鶏舎内へ侵入した可能性が低いと考えられた農場は5農場（宮崎県2・6例目、

鹿児島県、愛知県 1 例目及び奈良県) あった。

イ 野鳥以外の野生動物

一般的に、野鳥以外の小型の哺乳類等のウイルス伝播への関与もあることが示唆されており、管理者等へのヒアリングを含めて、発生農場敷地内及び隣接地で現在又は過去に生息していることが確認又は強く疑われた哺乳類は以下のとおりである。

	島根県	宮崎県	鹿児島県	愛知県	大分県	和歌山県	三重県	奈良県	千葉県
イノシシ		○		○	○	○	○		
シカ		○					○		
サル		○		○					
テン		○							
イタチ	○	○	○						
タヌキ	○	○		○		○	○		
キツネ	○			○					
ネコ	○	○	○				○	○	
ネズミ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○

この中で、ネズミ類はほとんど全ての農場でその存在が確認されている。ネズミ類がウイルス伝播に関与した直接的な証拠はないものの、鶏舎内外を行き来するものも多いため、これらのネズミ類が鶏舎内にウイルスを持ち込んだ可能性は否定できない。また、今回の一連の発生事例の中で、ネコの他、イタチやテンの中型哺乳類が鶏舎内に入ることが確認された農場が 3 農場（宮崎県 1・7 例目及び奈良県）あり、これらの動物によりウイルスが持ち込まれた可能性も考えられた。

③ 人や車両の動き

ア 人の動き

今回、人に関連して発生農場と疫学的に関連があったり、海外の発生国への渡航歴があった事例は無かったものの、長靴や衣服の交換、消毒等に不備があるため、人の動きを通じて農場又は鶏舎内にウイルスが持ち込まれた可能性が否定できない農場が 6 農場（宮崎県 2・9 例目、愛知県 2 例目、和歌山県、奈良県及び千葉県 1 例目）あった。

イ 車両の動き

今回の発生事例において、農場付近へ不特定多数の車両が侵入していた農場や畜産関係車両の消毒等の不備があった農場は、2 農場（宮崎県

4 例目及び大分県) あった。また、宮崎県 1 例目と 2 例目、宮崎県 3 例目と 4 例目ではそれぞれ同一の畜産関係車両が訪問していたことが確認されている。宮崎県の発生事例については、当該車両は他の非発生農場も巡回しており、それらの農場では発生がなかったものの、車両による伝播の可能性は否定できない。

④ 飲用水等

今回の一連の発生事例の中で、未消毒の表層水（川の水や湧き水等）を使用している農場は 5 農場（宮崎県 1・5 例目、愛知県 2 例目、大分県及び三重県 1 例目）あった。

また、(2) で後述するが、鹿児島県出水市の鳥獣保護区の環境水からは、2 検体本病ウイルスが分離された。このようにウイルスを含んだ環境水を飲用水として使用した場合、家きんに感染する可能性は否定できない。

⑤ 家きん等の動き

今回、既に国内で本病の発生が続いている状況の中で、本病を疑うべき死亡羽数の増加が認められているにも関わらず、食鳥処理場に出荷していた農場（宮崎県 3 例目）や、その後、1 日の死亡率が通常時の 2 倍以上になった場合には、速やかに通報するルールができたにも関わらず、通報することなく出荷を続けた農場（三重県 1 例目）があった。しかし、直接的な生鳥の移動により、ウイルスが伝播した事例は確認されなかった。

⑥ その他

現地における一連の疫学調査結果及び野鳥、野生動物、人・車両、飲用水等のリスク要因分析の結果、本病の侵入要因として可能性の高いものを推定することが困難であった事例が 4 農場（宮崎県 6・1 1 例目、鹿児島県、愛知県 1 例目及び千葉県 2 例目）あった。

(2) 発生農場及び周辺からの環境材料の検査結果

今回の発生においては、感染要因をできる限り特定する観点から、発生農場で確認されたネズミ、敷料、周辺環境の水、野鳥の糞便等を採取し、ウイルス分離を試みた。その結果は、下表のとおりで、鹿児島県出水市のナベヅル等の鳥獣保護区から採取した水（38ヶ所中2ヶ所（1月4日、2月1日採材））のみからウイルスが分離された。しかし、2月下旬に採取した水からはウイルスが分離されなかったことから、本ウイルスの環境水への汚染は

限られた場所で短期間に起こったものと推察された。また、監視期間中ナベヅルの大量死は観察されず、本ウイルスに対するツルの感受性はあまり高くないものと考えられた。

場所	検体	採材日	結果
鹿児島県出水市鳥獣保護区	環境水	12/25, 28, 1/4, 2/1, 2 2, 23	2 検体陽性 (H5N1)
宮崎県発生農場付近 (1 ・ 2・ 3・ 5・ 1 2 例目)	環境水	1/23, 26, 29, 2/18	陰性
愛知県発生農場付近 (1 ・ 2 例目)	環境水	1/27	陰性
三重県発生農場付近 (1 ・ 2 例目)	環境水	2/17, 27	陰性
千葉県発生農場付近 (1 例目)	環境水	3/13	1 検体陽性 (H5N1以外)
宮崎県発生農場 (1 例目)	敷料	1/25	
宮崎県発生農場付近 (6 例目)	カモ類糞便	2/1	陰性 陰性
宮崎県発生農場付近 (7 例目)	オシドリ糞便	2/2	陰性
宮崎県発生農場付近	ハエ	2/15	
和歌山県発生農場	ネズミ	2/16	陰性
千葉県発生農場付近 (1 例目)	カルガモ糞便	3/13	陰性 陰性
千葉県発生農場 (1 例目)	ハエ	3/13	陰性

6 まとめ

- (1) 今回の高病原性鳥インフルエンザの発生の特徴は、
- ① 初発が過去における本病の発生時期（1月～3月）に比べて早い時期である11月であったこと
 - ② 我が国の広い範囲で、これまでで最も多い数の野鳥等でウイルス感染が確認されたこと
 - ③ 11月から翌年の3月までに9県24農場もの多くの発生が家きん飼養農場で確認されたこと
- である。
- (2) 10月から12月は渡り鳥が北方営巣地付近から飛来し日本列島を南下する時期であるが、10月に北海道稚内市でカモ類の糞からウイルスが分離された。この糞はサハリンなどロシア極東を經由して日本へ飛来したカモ類のものだと推察されるが、分離されたウイルスが昨年5月にモンゴルで確認されたウイルスと近縁であったことから、シベリアなどの北方営巣地付近等で維持されたウイルスに既に感染した渡り鳥が、渡りの早期から日本列島を南下する際にウイルスを各地に拡散させた可能性が考えられた。
- (3) 渡り鳥による我が国へのウイルスの侵入経路については過去の事例においては、朝鮮半島を經由するルートが考えられてきたが、今回これに加えて新たにシベリアなどの北方営巣地付近から直接我が国へ侵入するルートがある可能性も考えられた。この新たな侵入ルートは仮説の域を出ないが、こうした複数の侵入ルートにより早期にウイルスが持ち込まれたならば、冬の間には広範囲に大量のウイルスが拡散し多くの野鳥が感染した結果、これまでに最も多い数の死亡野鳥からウイルスが分離されたことになったと考えられた。
- (4) また、本年1月中下旬に東アジア地域に到来した寒波の影響で、朝鮮半島や大陸で感染した野鳥が例年以上に我が国に移動し、それによりウイルスも持ち込まれ、国内に多くのウイルスが存在することになった可能性もある。
- (5) 以上のことから、野外でのウイルス量が増加したことで、農場へのウイルス侵入の確率も高くなり、結果的に24事例もの多くの発生に至ったものと考えられた。
- (6) 野外環境中に拡がったウイルスが鶏舎に侵入する経路はいろいろ考えられるが、今回の現地調査の結果、実際に小型野鳥の侵入が確認されたり、防鳥

ネット等の破損や鶏舎の隙間が確認されたこと等から、鶏舎への侵入経路の一つとしては野鳥又は野生動物を介した経路があると考えられた。なお、ネズミ類についてはほとんど全ての農場で存在が確認されており、ウイルスを持ち込んだ可能性は否定できなかった。

(7) この他に考えられる侵入経路としては、農場の管理者、従業員及び畜産関係者の衣服や長靴又は畜産関係車両等を介した経路があった。長靴等の交換や消毒に不備があった農場が確認されているが、これらにウイルスが付着していた場合、ウイルスは容易に農場内に持ち込まれることになる。また、発生農場間を同一の畜産関係車両が巡回していた例もあり、車両によるウイルスの伝播の可能性は否定できない。

(8) また、未消毒の表層水を飲用水に用いていた発生農場もあったが、今回環境水から本病ウイルスが分離されていることから、飲用水を介してウイルスが持ち込まれた可能性も否定できない。

(9) このように、今回の発生例のほとんどは、他の発生農場からの伝播によってウイルスが侵入したのではなく、直接野外環境のウイルスが農場に侵入したものと考えられた。

7 提言

今回の発生に関する感染源及び感染経路について既に考察したとおり、北方管巢地付近においてウイルスの維持があると仮定すれば、来シーズンも例年通りの渡り鳥の飛来により、今回と同様に早期に複数のルートからウイルスが広範囲に持ち込まれることが想定される。今回の調査結果を活かして、来シーズンに向けて家きんにおける発生予防の取組を強化することが重要である。そのためには、生産者だけでなく、都道府県（家保）、市町村、関係団体、獣医師、飼料販売業者及び死鳥回収業者等の養鶏関係者が一体となって対応することが必要である。

今回の現地調査を含めた疫学調査の結果に基づき、来シーズンに向けての発生予防の取り組みについて具体的な提言を以下に示す。

（1）野鳥・野生動物の侵入防止対策

我が国へのウイルスの侵入経路が渡り鳥によるものだとすると、本病の発生予防には、ウイルスを農場（又は鶏舎）等に侵入させないことが最も重要なポイントになる。そのためには、飼養衛生管理の徹底による各農場におけるバイオセキュリティの強化が不可欠である。

具体的にはまず、ウイルスを媒介し得る野鳥やネズミ類、イタチ・テンといった野生動物の侵入防止である。防鳥ネットの設置や鶏舎壁等の穴・隙間を塞ぐなど、これらが鶏舎内へ侵入するルートを遮断することが大切である。

加えて、野鳥及び野生動物が鶏舎に近づかないようにすることも重要である。鶏舎の周囲に日よけや防風の目的で樹木が植えられている場合、こうした樹木を止まり木として野鳥が頻繁に来ることがある。そのため、日々、鶏舎内外の整理・整頓、清掃に心がけ、鶏舎周辺の草刈りや不要な樹木や電柱等の撤去は効果的である。更に、樹木から伸びた枝が防鳥ネットや鶏舎を破損したり、そこを伝って野生動物が侵入したりすることもあり得るので、定期的に剪定し、もし破損しているところを見つけたら速やかに修理・修繕することが大切である。

こうした予防対策は、生産者自身だけでは気付かなかつたり、不十分となることがあるので、家保の家畜防疫員は立入検査の際にこれらの対策を点検し、必要な指導を行うことで対策に不備が生じないように努めることも重要である。

（2）ネズミ対策

鶏舎には様々な野生動物が侵入する可能性があるが、最も鶏舎に侵入しやすい野生動物はイエネズミである。イエネズミはドブネズミ、クマネズミ及びハツカネズミの3種を指すが、本病ウイルスだけでなく様々な病原体を媒

介するため、鶏舎内外でイエネズミを見つけたらすぐに駆除することが重要である。なお、ネズミ対策として鶏舎でネコを飼養している場合は、ネコが鶏舎を出入りすることにより、ウイルスを持ち込む可能性もあるので避けることが適当である。

駆除方法には様々なものがある（資料12）が特効的なものはないので、生産者はネズミ駆除の専門業者等に相談したり、都道府県、市町村や関係団体等が開催するネズミ駆除に係る講習会等に積極的に参加し、自らの農場に合った駆除方法を採用することが望ましい。

（3）人・車両を介してのウイルス侵入防止対策

① 人を介してのウイルス侵入を防止する一般的な方法は消毒である。鶏舎に入る者は、その際には自ら（特に手指及び長靴）の消毒はもちろん、持ち込む物も徹底して消毒する必要がある。インフルエンザウイルスは比較的消毒薬に弱いウイルスであり、市販されている多くの消毒薬が有効である。

なお、今回の事例の中で鶏舎の入口近くで発生していた事例がある。入口近くでの発生なので人を介してウイルスが持ち込まれた可能性が考えられるが、それだけではなく、人が出入りする際に扉を長時間開放すると野鳥や野生動物が侵入し、それによりウイルスが持ち込まれることも考えられる。したがって、鶏舎への出入りに際してはすぐに扉を閉めること、網戸などで野鳥の侵入を防止すること等を常に心がけることが大切である。

② 車両を介してウイルスが農場敷地内に持ち込まれることを防止するため、車両は農場の出入り口で入念に消毒することが重要である。特に、車両で農場に出入りする畜産関係者は消毒の重要性を常に意識して、自らこれを励行する必要がある。また、生産者は、仮に農場敷地内にウイルスが持ち込まれたとしても、それが鶏舎内に持ち込まれないように、鶏舎周辺の消石灰の散布、鶏舎入口の踏み込み消毒槽の設置、さらに汚れの状況等に応じてそれらを交換するなどしてウイルスの消毒を図ることが重要である。

（4）飲用水・飼料等を介してのウイルス侵入防止対策

飲用水や飼料がウイルスに汚染され、それらを介して侵入するおそれもある。生産者は、飲用水については水道水又は消毒された水（野生動物の排泄物が混入するおそれのある場合）を使用し、飼料については飼料タンクや倉庫に野鳥や野生動物が入り込まないように注意することが大切である。なお、飲用水を消毒するに当たっては、消毒効果が維持されるように消毒薬等を添加し、定期的に水質検査をすることが望ましい。

(5) 家きんの健康観察

万が一、ウイルスが鶏舎に侵入した場合、感染鶏を早期に発見し、迅速な防疫措置を講ずれば、ウイルスを他の近隣農場へ拡げるリスクは下がり、影響を最小限に止めることができる。感染鶏の早期発見には、生産者による常日頃の健康観察が重要だが、その際に農林水産省からも通知しているように、同一の家きん舎内における1日の死亡率が過去3週間の平均値の2倍以上になった、鶏冠・肉垂等のチアノーゼ、沈うつ、産卵率の低下等の症状を呈している家きんが観察された、5羽以上の家きんがまとまって死亡していた場合等には、すぐに最寄りの家保に連絡することを徹底すべきである。

(6) 飼養衛生管理の確認・指導

飼養衛生管理基準の遵守状況については、平成17年以降、毎年農林水産省からの通知に基づき、100羽以上の家きんを飼養する農場（だちょうの場合は10羽以上）に家畜防疫員が立入の上、遵守状況を確認している。平成22年度は10月の立入調査以降、島根県、宮崎県等で発生が相次ぎ、さらに調査チームの現地調査により、防鳥ネットの破れ・隙間、作業着・長靴の交換及び消毒など飼養衛生管理の不備が指摘されたことから、合計3回（平成22年11月、平成23年1月及び2月）、全国一斉に立入調査を行った。その結果、「何らかの改善が必要だが、未改善の農場」（以下「未改善農場」という。）の割合が、1.6%→5.4%→12.4%と増加していた（資料13）。

これは、本病の発生の増加や調査チームの調査結果を受けて、家畜防疫員の調査の視点が厳しくなり、これまでの立入調査では確認されなかった飼養衛生管理の不備が把握されるようになったことによるものと推察される。実際、今回の発生農場における、発生前の家保による立入調査の結果は、24例中1例のみが未改善農場であったが、調査チームによる現地調査では、全ての発生農場で飼養衛生管理に関して何らかの指摘事項があった。

宮崎県においては、これらの遵守状況調査を実施するに当たり、県内の大規模の法人経営農場については、家保の家畜防疫員が直接立入調査を行わず、系列の指導員が調査を行っていたことが確認されている。

以上のことを踏まえると、当該調査については、やはり家畜衛生を専門とする家畜防疫員が実施することが最も効果的であり、渡り鳥の飛来シーズンに先立ち、都道府県は的確な飼養衛生管理の確認・指導が望まれる。

(7) 情報の収集及び共有

各生産者が本病の侵入防止を意識する意味でも、早期に何処でウイルスが

分離されたかを知ることは重要である。そのためには、農林水産省は、家きんでの発生情報に加えて、環境省が実施している野鳥における本病ウイルスのサーベイランスの結果をホームページ等を通じて都道府県や市町村、養鶏関係者が分かりやすく伝えるように努めるべきである。また、これらの情報を入手した家保は、積極的に生産者や関係者へ提供することが大切である。

また、韓国等隣国における発生状況も注意する必要がある。隣国での本病の発生は、これまでの事例から、本病ウイルスに感染した渡り鳥が我が国に飛来することに繋がるとも想定され、我が国へのウイルスの侵入リスクが高くなると考えられる。したがって、隣国における発生状況についても農林水産省は逐次情報提供し、関係者間で共有できるようにすることが大切である。

こうした情報に基づき、生産者は改めて自らの予防対策を点検し、ウイルスの侵入防止対策に万全を期すことが重要である。