NATIONAL INSTITUTE OF INFECTIOUS DISEASES
国立感染症研究所

迅速な情報共有を目的とした資料であり、内容や見解は情勢の変化によって変わる可能性があります。
最新の情報をご確認ください。

高病原性鳥インフルエンザウイルス A(H5N1)感染事例に関するリスクアセスメントと対応

2023 年 4 月 13 日
2023 年 12 月 8 日一部更新
国立感染症研究所

更新点
2023 年 12 月 8 日 「海外渡航者が感染するリスク」内に体調不良による受診時の注意事項の啓発について追記

目次

・背景
・疫学的所見
1. 事例の概要
国外の状況
国内の状況
2. 治療薬、ワクチンについて
・ウイルス学的所見
・日本国内の対応
・リスクアセスメント

背景

高病原性鳥インフルエンザウイルス A(H5N1) (Highly pathogenic avian influenza virus: 以下、HPAIV(H5N1))は 1997 年に初めて香港で生鳥市場を介したヒト感染例の報告があり、2003 年、2004 年には東アジア、東南アジアでもヒト感染例が報告された。これ以降、世界各地の家きんや野鳥に感染が拡がり流行域を拡大した H5 亜型の HPAIV は、A/goose/Guandong/1/1996(H5N1)に由来するユーラシア型の HA 遺伝子を保持しており、HA 遺伝子の塩基配列により当初は 0～9 の Clade に分類され、その後 HA 遺伝子の

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

変異が蓄積し、Clade ごとにさらに細かな亜系統に分類されるようになった。さらに他の A 型インフルエンザウイルスとの遺伝子再集合を起こすなど、遺伝的にも多様化している。特に 2005 年以降は Clade 2 の亜系統が鳥類で流行したことに伴い鳥類からヒトへの感染例も増加し、2006 年には欧州、アフリカ大陸でもヒト感染例が報告された。HPAIV(H5N1)のヒト感染例は 2023 年 3 月 3 日時点で少なくとも 873 例が WHO に報告されているが、ほとんどは 2019 年以前の報告である。

2021 年以降は Clade 2.3.4.4b に属する HPAIV(H5N1)の世界的な感染拡大に伴い、海棲哺乳類を含む野生の哺乳類や農場のミンクなどでも感染例の報告があり、散発的なヒト感染例も世界各所で報告されているほか、Clade 2.3.2.1c に属する HPAIV(H5N1)の局地的なヒト感染例も報告されている。

近年のヒト感染例の報告は限られるが、鳥類や哺乳類で流行が拡大していることから、2020 年以降の状況について、HPAIV(H5N1)感染事例の疫学情報の更新及びリスクアセスメントを行った。

疫学的所見

1. 事例の概要

■ 国外の状況

<u>国外の鳥類(野鳥、家きん)における発生状況</u>

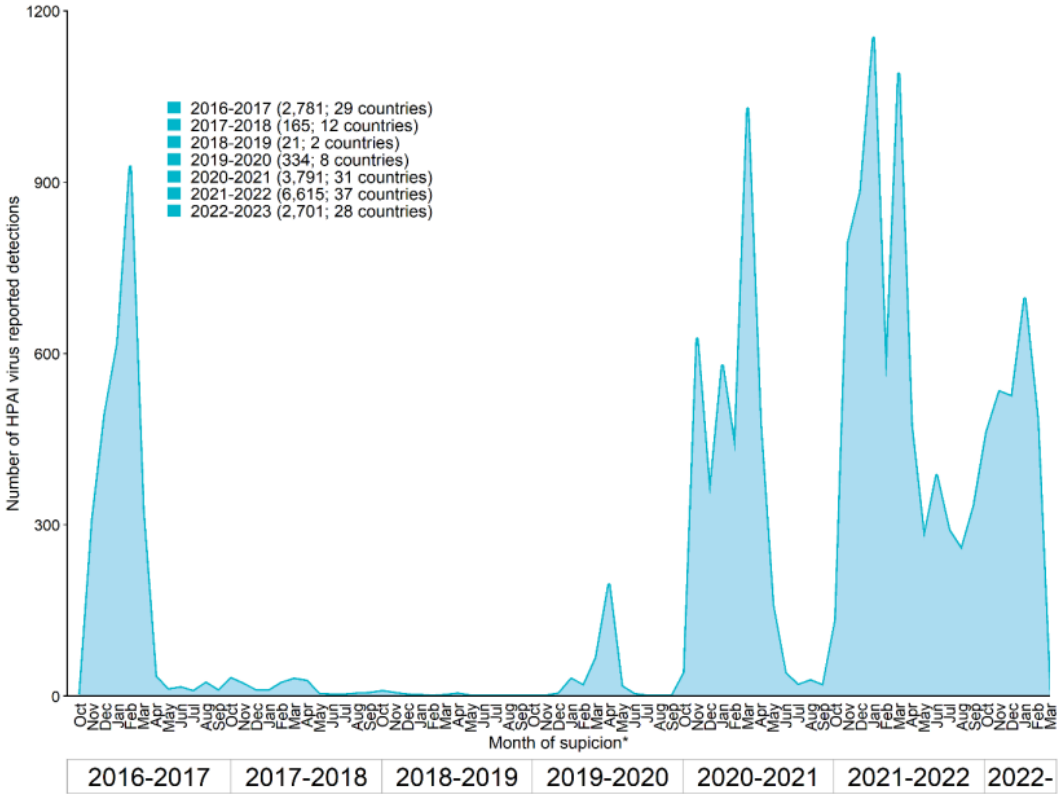
H5HA 遺伝子の Clade 2 系統から派生した Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)は、2020 年に渡り鳥を中心に伝播しており、アフリカ、アジア、欧州の多くの地域に拡がった。この感染拡大により、2021 年から 2022 年にかけて、特に欧州や北米において、これまでの鳥インフルエンザ流行期から想定される以上の鳥類の死亡が確認されるようになった(WHO. 2022)。2022 年末から 2023 年にかけては南米でも鳥類への感染例が確認されるようになった(厚生労働省. 2023)。

鳥類における A 型インフルエンザウイルス感染は、例年 9 月が最も少なく、10 月頃から増加しはじめ、2 月にピークを迎える(WOAH. 2023)。しかし、2021/2022 シーズンは例年では感染例が少ない 9 月頃にも、特に欧米で鳥類における感染例の報告が続き、感染数が減少しないまま、2022/2023 シーズンが始まった。この結果 2021/2022 シーズン、2022/2023 シーズンは例年にない規模で鳥類における感染事例が報告された(ECDC. 2023、CDC. 2023a)(図 1)。

鳥類における HPAIV 感染事例の報告数は、2022 年 12 月から 2023 年 1 月をピークに減少傾向にあるものの(ECDC. 2023)、2023 年 3 月現在も欧州、アジア、北米、南米において野鳥及び家きんにおける HPAIV(H5N1)感染の報告は続いている(WOAH. 2023)。

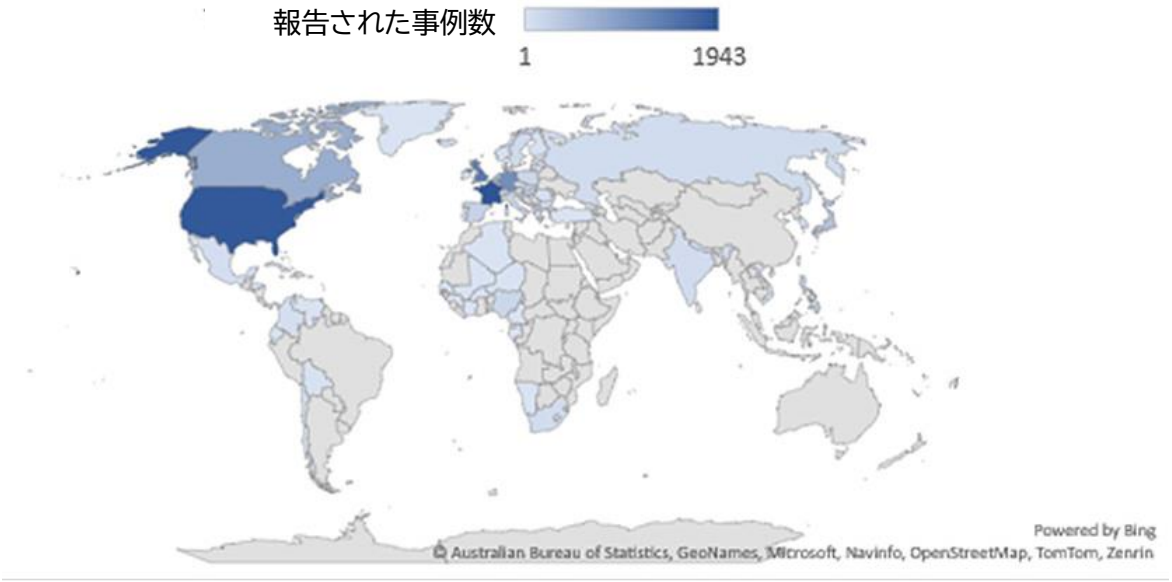
©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

図 1. 欧州における野鳥・家きんでの HPAIV 検出状況(2016 年 10 月 1 日-2023 年 3 月 10 日)



(ECDC. 2023)

図 2. 動物での HPAIV(H5N1)感染事例の報告状況(2022 年 1 月-2023 年 2 月)



(CDC. 2023a)

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

国外の哺乳類における発生状況

2021 年以前にも、HPAIV(H5N1)の鳥類におけるアウトブレイク発生地では、野鳥を捕食することがある哺乳類を中心に HPAIV(H5N1)感染が散発的に確認されている(CDC. 2023a)。

2021/2022 及び 2022/2023 シーズンには例年にない規模で、各国での鳥類における HPAIV(H5N1)の感染拡大を認め、2022 年 1 月から 2023 年 2 月までに 73 か国から 11,300 事例以上の HPAIV(H5N1)の動物(鳥類を含む)における感染が報告された(CDC. 2023a)(図 2)。これまでに、クマ、ヤマネコ、コヨーテ、イルカ、フェレット、キツネ、ミンク、オポッサム、カワウソ、ブタ、イタチ、アライグマ、タヌキ、アシカ等の哺乳類において Clade 2.3.4.4b 以外も含めて HPAIV(H5N1)の感染が確認されているが、哺乳類間での感染の証拠は限定的である(WHO. 2022)。また、これら哺乳類における感染事例の多くは、単数もしくは少数個体に留まる事例であるが、2022 年に米国における 100 頭以上のアザラシ(Seal, Harbor seal, Grey seal)の感染、スペインにおける数百頭のミンク(American mink)の感染、2023 年にペルーにおける 600 頭を超えるアシカ(Sea lion)の感染と、2022/2023 シーズンには哺乳類での大規模感染事例が報告され、哺乳類間での伝播が起きている可能性が懸念されている(ECDC. 2023、Puryear W. et al.. 2023)。

国外のヒトにおける発生状況

ヒトにおける HPAIV(H5N1)感染事例は、2003 年から 2023 年 3 月 3 日時点までに東南アジアを中心に報告されているが、その他の地域でも報告されている。世界保健機関(WHO)に報告された感染者数は合計 873 例で、少なくとも 458 例(52%)が死亡している。このうち、2019 年までの報告が 861 例(うち死亡 455 例)と多くを占め、2020 年以降の報告数は大きく減少している(WHO. 2023a)(表 1)。また 2023 年 3 月 29 日にチリで初めての HPAIV(H5N1)のヒト感染事例が報告されたが、本症例で検出された HPAIV(H5N1)の Clade は不明である(PAHO/WHO. 2023、CDC. 2023b)。

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

表 1. 2020 年から 2023 年 3 月 3 日までに WHO に報告された HPAIV(H5N1)ヒト感染事例

報告年	報告国	報告数	死亡例数	Clade
2020 年	ラオス	1	0	2.3.4.4b
2021 年	インド	1	1	2.3.4.4b
	英国	1	0	2.3.4.4b
2022 年	中国	1	1	2.3.4.4b
	エクアドル	1	0	2.3.4.4b
	スペイン	2	0	2.3.4.4b
	米国	1	0	2.3.4.4b
	ベトナム	1	0	Not reported
2023 年	カンボジア	2	1	2.3.2.1c
	中国	1	0	2.3.4.4b

(WHO. 2023a、CDC. 2023a)

2021/2022 及び 2022/2023 シーズンは例年と比較して鳥類及び哺乳類における HPAIV(H5N1)感染事例の報告数が増加しているものの、ヒト感染者数の著明な増加は見られていない。

国外で報告されたヒト感染例の多くは感染した家きん類等との接触歴があり、ヒトーヒト感染を示唆する情報は確認されていない(WHO. 2023b)。

■国内の状況

国内の鳥類における発生状況

2022/2023 シーズンは、過去最も早い 2022 年 10 月 28 日に家きんにおいて国内 1 例目が確認された。以降 2023 年4月 11 日時点で 26 道県 84 事例の家きんにおける HPAIV(H5N1)感染事例が発生し、約 1,771 万羽が殺処分対象となっており、過去最大の発生であった 2020/2021 シーズンにおける発生事例と殺処分対象羽数を上回っている(農林水産省. 2023)。

2023 年 4 月 12 日現在、野鳥、飼養鳥及び家きんにおける事例は、それぞれ 28 道県(238 件)、6 都県(10 件)、26 道県(84 件)から報告されている(環境省. 2023)。

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

国内の哺乳類における発生状況

2022 年 4 月に北海道札幌市において、キタキツネ(アカギツネ)及びタヌキでの HPAIV(H5N1)感染事例が国内で初めて確認された。周辺地域ではハシブトカラスの HPAIV(H5N1)感染事例が続発しており、キタキツネ及びタヌキに感染していた HPAIV(H5N1)は、ハシブトガラスから検出されたウイルスと遺伝的に類似していた(Hirono T. et al.. 2023)。

キタキツネについては、HPAIV(H5N1)に感染した野鳥を捕食して HPAIV(H5N1)に感染した事が死因と考えられた。タヌキについては、他の病原体による感染も認められ、HPAIV(H5N1)感染が直接の死因か不明であった(環境省. 2022a)。

国内のヒトにおける発生状況

国内ではこれまでに HPAIV(H5N1)を含め、鳥インフルエンザウイルスに感染して発症したヒト感染事例は確認されていない。

2. 治療薬、ワクチン、検査について

抗インフルエンザ薬、特に NA 阻害薬やポリメラーゼ阻害薬に対する耐性を獲得している HPAIV(H5N1)の流行は認められていないため、これらの薬剤による治療効果は期待できる。

近年、ヒト感染が確認されている Clade 2.3.4.4b の H5 ウイルスは、WHO が提示した H5 亜型のワクチン候補株(WHO. 2023d、WHO. 2023e)のうち、同じ Clade 2.3.4.4b の A/Fujian-Sanyuan/21099/2017 (H5N6)、A/chicken/Ghana/AVL-76321VIR7050-39/2021(H5N1)および A/Astrakhan/3212/2020(H5N8)と抗原類似性を有している。また近年、ヒト感染が確認された Clade 2.3.2.1c の H5 ウイルスについては、同じ Clade 2.3.2.1c のワクチン候補株として A/duck/Vietnam/NCVD-1584/2012(H5N1)がある。

HPAIV(H5N1)を含む A 型インフルエンザウイルスの検出に関しては、呼吸器検体を用いたコンベンショナル RT-PCR もしくはリアルタイム RT-PCR 法によるウイルス遺伝子検出検査の実施が推奨されている。検査に使用する検体は鼻腔スワブ(鼻の奥)、口腔咽頭スワブ(喉)、鼻咽頭スワブ(鼻咽頭)に加え、鼻咽頭吸引液や気管支吸引液などが有用とされている(WHO. 2021)。

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

ウイルス学的所見

Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)は、2020 年後半に欧州北部で同定された後、渡り鳥により世界各地へと運ばれ、様々な国・地域で遺伝子再集合(他の A 型インフルエンザウイルスとの遺伝子分節の交換)した多様な遺伝子型の HPAIV(H5N1)が分離されている(Leguia M. et al.. 2023、Alkie TN. et al.. 2023、ECDC. 2023)。ただし、遺伝子型の違いによるウイルス性状の違いはよく分かっていない。

鳥類から分離された Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)からは、哺乳類での病原性や増殖能力の獲得に寄与する PB2 タンパク質の E627K 変異を持つウイルスや、HA タンパク質の受容体結合部位にヒト型受容体(α2,6 結合したシアル酸)への結合能力の増強の可能性が示唆されるアミノ酸変異を持つウイルス(例えば、S137A, T160A など)等がまれに報告されている(ECDC. 2023)。

2022 年 10 月にスペインのミンク農場のミンクから分離された Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)には、哺乳類由来細胞内でのポリメラーゼ活性の上昇に関与する PB2 の T271A 変異が認められた(Agüero M. et al.. 2023)。また、2022 年 4 月から 7 月にかけてカナダの野生のアカギツネ、スカンク、ミンクから分離された Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)の 40 株全てのウイルスの HA タンパク質に S137A 及び T160A 変異が認められ、そのうちの 17%は、哺乳類への適応に関与する PB2 の E627K、E627V、D701N のいずれかのアミノ酸変異が認められた(Alkie TN. et al.. 2023)。

上述した鳥類や哺乳類から分離された Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)に認められる、哺乳類適応やヒト型受容体への結合能に関与する可能性のあるアミノ酸変異によるヒト感染への直接的な影響についてはよく分かっていない。現在までのところ、Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)の効率的なヒトーヒト感染は報告されておらず、これらのウイルスがヒトからヒトに持続的に感染する可能性は低いと考えられる。

2023 年 2 月にカンボジアで 2 例の HPAIV(H5N1)の感染が報告された(内、1 名は死亡)。遺伝子解析の結果、本起因ウイルスの HA 遺伝子は、Clade 2.3.2.1c に属していた(WHO. 2023c)。Clade 2.3.2.1c の HPAIV(H5N1)は、2020 年以降アジアの家きんで限局的に報告されている(GISAID. 2023)。Clade 2.3.2.1c の HPAIV(H5N1)についても持続的なヒトーヒト感染は報告されていない。

日本国内の対応

1. 国内における鳥インフルエンザウイルスのヒト感染事例の探知と対応について

鳥インフルエンザ A(H5N1)は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)で定める二類感染症の「特定鳥インフルエンザ」の一つとして政令で指定されており、医師は鳥インフルエンザ A(H5N1)の患者又は無症状病原体保有者を診断したときは、感染症法第 12 条に基づき症例を届け出ることとなっている。届出を受けた都道府県知事等

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

は感染症法第 15 条に基づき積極的疫学調査を実施する。調査については「鳥インフルエンザ(H5N1)に係る積極的疫学調査の実施等について」(健感発第 1122001 号通知)に基づき対応する。

2. 国内における鳥インフルエンザウイルスの動物感染事例の探知と対応について

獣医師又は感染鳥類の所有者は、鳥インフルエンザ(H5N1)に感染、又は感染した疑いのある鳥類を認めた場合は、感染症法第 13 条に基づき届け出ることとなっている。届出を受けた都道府県知事等は、感染症法第 15 条に基づく調査及び法第 29 条に基づく措置等を行う。この際の対応については「国内の鳥類における鳥インフルエンザ(H5N1)発生時の調査等について」(健感発第 1227003 号通知)に基づき実施する(厚生労働省. 2006)。

2023 年 3 月 24 日現在、国内複数地域での鳥類における感染事例の発生を受け、環境省ではレベル 3(国内複数個所や近隣諸国での発生時)の対応として、鳥類生息状況等調査の監視強化、死亡野鳥等ウイルス保有状況調査の強化等を継続している(環境省. 2022b、環境省. 2023)。

また、2022/2023 シーズンは鳥類における HPAIV(H5N1)感染事例が継続して発生しており、かつ例年以上の頻度で確認されたことから、専門家から「全国的に環境中のウイルス濃度が非常に高まっている」と指摘されている。これを受け、農林水産省では、2023 年 1 月に、全国の畜産に携わる関係者及び都道府県等の行政関係者に対して、最大限の緊急警戒を呼びかけ、家きんでの高病原性鳥インフルエンザが発生した道県において、家きん農場の緊急消毒が実施されている(農林水産省. 2023)。

2023 年 3 月現在、農林水産省では全都道府県に対し、鳥インフルエンザの早期発見、早期通報と飼育衛生管理の徹底について通知し、家きん農場における監視体制の強化や、関係省庁と連携し都道府県が実施する防疫措置(鳥インフルエンザ発生農場の飼育家きんの殺処分、焼埋却、移動制限区域・搬出制限区域の設定、消毒ポイントの設置等)について支援等を実施している。

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

リスクアセスメント

2020 年以降の Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)によるヒト感染事例と鳥類及び哺乳類の感染事例の報告が増加したことにより、WHO、欧州疾病予防対策センター(ECDC)、英国健康管理庁(UKHSA)は以下の通りリスクアセスメントを発出している。一方、Clade 2.3.2.1c の HPAIV(H5N1)は 2020 年以降についてはアジアで限局的に循環をしており、世界的な感染拡大はみられていない。

表 2. WHO、ECDC、UKHSA における HPAIV(H5N1)に関する状況のまとめとリスク評価

	WHO	ECDC	CDC	UKHSA
状況のまとめ	・2020 年以降、多くの動物で HPAIV(H5N1)感染事例が発生しており、ヒトがウイルスに曝露する機会が多い一方でヒト感染例が少ない ・哺乳類や人への適応に関連するアミノ酸変異の報告は限定的である	・過去 3 年の家きんや野鳥での HPAIV(H5N1)感染事例の発生の増加にも関わらず、EU/EEA 諸国から症候性のヒト感染例の報告はない ・世界的にも感染例の報告は散発例のみで、ヒトへの感染はまれである ・持続的なヒトーヒト感染は報告されていない	・全世界的に野鳥、家きんでの HPAIV(H5N1)の有病率が高いことから、哺乳類や鳥に接触したヒトが感染する可能性がある ・Clade2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)は全世界的に循環しているが、ヒトーヒト感染を起こす能力は持たない ・野鳥や家きんでの感染拡大にもかかわらず、ヒト感染例は少数である	・英国における家きんでの HPAIV(H5N1)感染事例は平年より少ないが、野鳥、哺乳類での事例発生は持続している ・PB2 の E627K 変異は確認されているが、それ以外の哺乳類への感染リスクを増加させる変異は見られていない
リスク評価	・ヒトへの感染リスクは低い	・一般市民でのリスクは低い ・HPAIV(H5N1)に感染した鳥類や哺乳類に職業的理由等で曝露した人々で低～中リスク	・Clade2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)の潜在的な出現リスクと公衆衛生的な影響を及ぼすリスクはいずれも中程度以下である	・ヒトを除く哺乳類における限定的な感染がおこる

(WHO. 2022、ECDC. 2023、CDC. 2023a、UKHSA. 2023)

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

また、米国疾病管理予防センター(CDC)は動物で循環している A 型インフルエンザに対するパンデミックポテンシャルのリスク評価を行い、パンデミックに備えるべきウイルスの優先順位を決定するために Influenza Risk Assessment Tool (IRAT)を提唱している。これには、ヒトーヒト感染持続の可能性(emergence)とヒトーヒト感染が持続した際の公衆衛生へのインパクト(public health impact)という 2 つの評価分野があり、それぞれについてリスク評価が行われる。H5N1 ウイルスは主要な Clade、株ごとに評価されており、Clade 2.3.4.4b の HPAIV(H5N1)は、中レベルのリスクに分類されている(CDC. 2023c)。

【海外渡航者が感染するリスク】
・海外でのヒト感染例の多くは感染した家きん類等との接触による散発的な感染であり、ヒトーヒト感染を示唆する情報はないことから、鳥類への曝露機会がない海外渡航者が感染する可能性は低い。
・海外渡航者は、家きん市場や生きた鳥類、鳥類や哺乳類の死骸に不用意に近づかないように注意すべきである。
・発生地域において鳥類との接触があり、渡航後に発熱を認めるなどの体調の変化があった場合には、医療機関の受診時に渡航歴及び鳥類との接触歴を伝えることの啓発が必要である。

【国内で鳥類への接触者が感染するリスク】
・これまで国内で明らかなヒト感染例の報告はなく、ヒトへの感染性が高くなったという証拠は無いことから、鳥類への曝露機会がない人々への感染リスクは低い。一方、国内でも鳥類での HPAIV(H5N1)検出事例の報告が過去最多となっていることから、生きた鳥類や鳥類の死骸に不用意に近づかないように注意すべきである。また、国内でも限定的ながら哺乳類での検出事例の報告があることから、哺乳類の死骸にも不用意に近づかないように注意すべきである。

【ヒトへの感染性を獲得するリスク】
・HPAIV(H5N1)について、哺乳類への適応やヒトへの感染性が高くなるウイルス学的性質の獲得に関する証拠は限定的であり、疫学的にも効率的なヒトーヒト感染の証拠はない。ただし、動物で感染が拡大する中でアミノ酸変異が蓄積して、ヒトへの感染性がより高くなったウイルスが今後出現する可能性は否定できないことから、引き続き動物での発生動向を監視する必要がある。

【HPAIV(H5N1)がヒトでパンデミックを引き起こすリスク】
・HPAIV(H5N1)は効率的にヒトからヒトへ感染する能力を獲得しておらず、現時点ではヒト

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

でのパンデミックに至る可能性は低いが、世界的に鳥類での感染拡大が認められ、哺乳類の感染例も多数報告されていることから、HPAIV(H5N1)へのヒトの曝露機会が増加しており、今後も散発的なヒト感染例が報告される可能性は高い。鳥類や哺乳類からのヒトの接触頻度や感染リスク、そこからウイルスが効率的にヒトからヒトに感染する能力を獲得するリスクを定量的に見積もるには十分な知見がないが、今後も感染動物とヒトとの接触機会を極力避けつつ、継続して発生動向を監視し、適時にリスク評価を行う必要がある。

【参考文献】

- Agüero M, Monne I, Sánchez A, Zecchin B, Fusaro A, Ruano MJ, Del Valle Arrojo M, Fernández-Antonio R, Souto AM, Tordable P, Cañás J, Bonfante F, Giussani E, Terregino C, Orejas JJ. 2023. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus infection in farmed minks, Spain, October 2022. Euro Surveill 28.
- Alkie TN, Cox S, Embury-Hyatt C, Stevens B, Pople N, Pybus MJ, Xu W, Hisanaga T, Suderman M, Koziuk J, Kruczkiewicz P, Nguyen HH, Fisher M, Lung O, Erdelyan CNG, Hochman O, Ojkic D, Yason C, Bravo-Araya M, Bourque L, Bollinger TK, Soos C, Giacinti J, Provencher J, Ogilvie S, Clark A, MacPhee R, Parsons GJ, Eaglesome H, Gilbert S, Saboraki K, Davis R, Jerao A, Ginn M, Jones MEB, Berhane Y. 2023. Characterization of neurotropic HPAI H5N1 viruses with novel genome constellations and mammalian adaptive mutations in free-living mesocarnivores in Canada. Emerg Microbes Infect 12:2186608.
- CDC. Technical Report: Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Viruses. Updated March 17, 2023. https://www.cdc.gov/flu/avianflu/spotlights/2022-2023/h5n1-technical-report.htm#print. 2023a.
- CDC. Chile Reports First Case of H5N1. Updated Chile Reports First Case of H5N1. https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/monitoring/irat-virus-summaries.htm. 2023b.
- CDC. Summary of Influenza Risk Assessment Tool (IRAT) Results. As of April 5 2023. https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/monitoring/irat-virus-summaries.htm. 2023c.
- ECDC. Avian influenza overview December 2022 – March 2023.Mar 13, 2023. https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/avian-influenza-overview-december-2022-march-2023.
- FAO. Global Avian Influenza Viruses with Zoonotic Potential situation update (23 February 2023). https://www.fao.org/animal-health/situation-

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

updates/global-aiv-with-zoonotic-potential/en.

- GISAID. As of 12 April 2023. https://gisaid.org/.
- Hiono, T., Kobayashi, D., Kobayashi, A., Suzuki, T., Satake, Y., Harada, R., Matsuno, K., Sashika, M., Ban, H., Kobayashi, M., Takaya, F., Fujita, H., Isoda, N., Kimura, T., & Sakoda, Y. (2023). Virological, pathological, and glycovirological investigations of an Ezo red fox and a tanuki naturally infected with H5N1 high pathogenicity avian influenza viruses in Hokkaido, Japan. Virology, 578, 35–44. https://doi.org/10.1016/j.virol.2022.11.008.
- Leguia M, Garcia-Glaessner A, Muñoz-Saavedra B, Juarez D, Barrera P, Calvo-Mac C, Jara J, Silva W, Ploog K, Amaro L, Colchao-Claux P, Uhart MM, Nelson MI, Lescano J. 2023. Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in marine mammals and seabirds in Peru. bioRxiv doi:10.1101/2023.03.03.531008.
- PAHO/WHO. Informative Note: Human infection caused by avian influenza A(H5) virus in Chile - 31 March 2023. https://www.paho.org/en/documents/informative-note-human-infection-caused-avian-influenza-ah5-virus-chile-31-march-2023.
- Puryear, W., Sawatzki, K., Hill, N., Foss, A., Stone, J. J., Doughty, L., Walk, D., Gilbert, K., Murray, M., Cox, E., Patel, P., Mertz, Z., Ellis, S., Taylor, J., Fauquier, D., Smith, A., DiGiovanni, R. A., Jr, van de Guchte, A., Gonzalez-Reiche, A. S., Khalil, Z., … Runstadler, J. (2023). Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Virus Outbreak in New England Seals, United States. Emerging infectious diseases, 29(4), 786–791.
- UKHSA. Investigation into the risk to human health of avian influenza (influenza A H5N1) in England: technical briefing 3. Updated 29 March. 2023https://www.gov.uk/government/publications/avian-influenza-influenza-a-h5n1-technical-briefings/investigation-into-the-risk-to-human-health-of-avian-influenza-influenza-a-h5n1-in-england-technical-briefing-3
- WHO. 2021. WHO information for the molecular detection of influenza viruses. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/molecular-detention-of-influenza-viruses/protocols_influenza_virus_detection_feb_2021.pdf?sfvrsn=df7d268a_5. Accessed.
- WHO. 2022. Assessment of risk associated with recent influenza A(H5N1) clade 2.3.4.4b viruses. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/avian-and-other-zoonotic-influenza/h5-risk-assessment-dec-2022.pdf?sfvrsn=a496333a_1&download=true.

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

- WHO. Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2023, 3 March 2023. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/global-influenza-programme/2023_march_tableh5n1.pdf?sfvrsn=ec46922b_1&download=true. 2023a.
- WHO. Influenza at the human-animal interface Summary and risk assessment, from 27 January to 3 March 2023. https://www.who.int/publications/m/item/influenza-at-the-human-animal-interface-summary-and-assessment-3-march-2023. 2023b.
- WHO. 2023. WHO Disease outbreak news. Avian Influenza A(H5N1) – Cambodia. https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON445. 2023c.
- WHO. Summary of status of development and availability of A(H5N1) candidate vaccine viruses and potency testing reagents. 25 February 2023. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/cvvs/cvv-zoonotic-northern-hemipshere-2023-2024/h5n1_summary_a_h5n1_cvv_20230225.pdf?sfvrsn=cccc2a09_3&download=true. 2023d.
- WHO. Summary of status of development and availability of A(H5) non–A(H5N1) candidate vaccine viruses and potency testing reagents. 25 February 2023. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/cvvs/cvv-zoonotic-northern-hemipshere-2023-2024/h5-non-h5n1_cvv_-20230225.pdf?sfvrsn=b2db1fe3_3&download=true. 2023e.
- WOAH. HIGH PATHOGENICITY AVIAN INFLUENZA (HPAI) –Situation report period covered: 17 February to 9 March 2023. https://www.woah.org/app/uploads/2023/03/hpai-situation-report-20230311.pdf.
- 環境省. 2022. 2021～2022 年シーズンのサーベイランスの結果・発生状況. https://www.env.go.jp/content/000084115.pdf.
- 環境省. 2022. 野鳥における高病原性鳥インフルエンザに係る 対応技術マニュアル簡易版. https://www.env.go.jp/content/000080066.pdf.
- 環境省. 2023. 高病原性鳥インフルエンザに関する情報. https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/bird_flu/
- 厚生労働省. 1998. 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律(平成 10 年法律第 114 号)」.
- 厚生労働省. 2006. 国内の鳥類における鳥インフルエンザ(H5N1)発生時の調査等について(平成

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023

18 年 12 月 27 日付健感発第 1227003 号平成 20 年 5 月 12 日一部改正).

- 厚生労働省. 2008. 鳥インフルエンザ(H5N1)に係る積極的疫学調査の実施等について(平成 18 年 11 月 22 日付健感発第 1122001 号. 平成 20 年 5 月 12 日一部改正厚生労働省健康局結核感染症課長通知).
- 農林水産省. 2023. 令和 4 年度 鳥インフルエンザに関する情報について. https://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/tori/220929.html#2.

作成
感染症危機管理研究センター　太田雅之、竹前喜洋、影山努、嶋田聡、小林望、山本朋範、加藤美生、吉見逸郎、横田栄一、齋藤智也
実地疫学研究センター　池上千晶、島田智恵
FETP 24 期　大沼恵、越湖允也
インフルエンザ・呼吸器系ウイルスセンター　渡邉真治、浅沼秀樹、長谷川秀樹

©National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan, 2023