

【資料】飼育個体への鳥インフルエンザウイルス感染リスク回避に 関しての示唆－最新疫学論文の紹介 (3)

浅川 満彦[†]

酪農学園大学獣医学群

はじめに

本誌第21号と23号で紹介させて頂いた鳥インフルエンザウイルス（以下、AIV）感染リスクを回避するための自著論考も、今回で締めとなる。これをテーマにしていた院生が、無事、博士号学位を取得する目星がついたからだ。さて、これら両号の解説では、まず、日本に飛来するカモ類のAIVの疫学調査結果から要警戒の時期、渡り鳥ルートおよび鳥種について明示し、このようなHPAI発生状況をもとに（当該院生が専門とする）動物園水族館飼育鳥類を対象にした高病原性AIの効果的な予防法を提案したものであった。

今回は、予防法の根拠の1つを構成するカモ類以外のAIVの媒介者として注目されているシギ・チドリ類（以下、シギチ）について、国内調査結果の論文の内容（Kakogawa et al., 2020）について紹介する。本来ならば、カモ類編の後にシギチ編となるのが自然なのであるが、肝心の論文受理が大きく遅れたためである。投稿先からの注文が激しく、これを直接指導された国立環境研究所（以下、国環研）・大沼学主任研究員（兼 酪農学園大学[大学院]特任教授、日本野生動物医学会会長）が超多忙な中、果敢に対応をされた。心底敬服である。大沼氏と浅川の関係は、彼の卒業論文を浅川が指導させて頂いた師弟関係であったが、この研究（院生指導）では完全逆転、大きな借りが出来てしまったことを告白しておきたい。

シギ・チドリ類の調査結果概要

前述したように、カモ類同様、シギチ類もAIVの保有・媒介者として注目されている。そのため、これら鳥類の北米/南米の渡りルートおよびヨーロッパ/アフリカのルートについて詳細に調べられ、前者については約10%であるが、後者は1%未満と比較的低いことが知られている。本来ならば、文献引用を明示すべきであろうが、長大となるのでKakogawa et al. (2020)の序文や考察などを参考されたい。ところで、このように疫学・防疫上、シギチも重要な対象であったが、東アジア/オーストラリアの渡りルートを辿る個体群におけるAIVの疫学的情報はほぼ皆無であった。そこで、国環研や猛禽類医学研究所との共同で、2006年から2010年の

Fig. 1

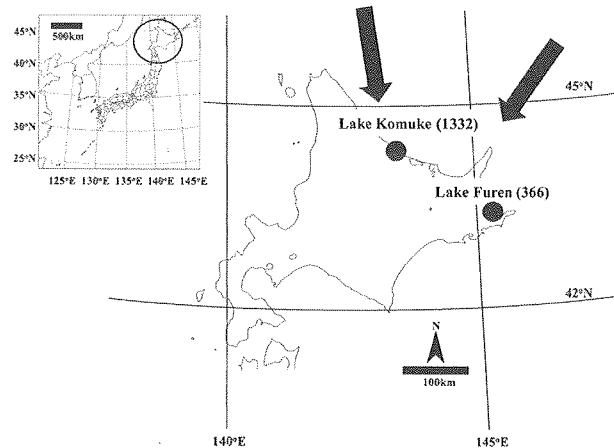


図1：AIV保有状況調査の対象となったシギチ類の捕獲地点。Kakogawa et al. (2020) を改変

表1：北海道に飛来したシギチ類におけるAIV保有状況調査結果。Kakogawa et al. (2020) を改変

	AIV detection		2006		2007		2008		2009		2010		TOTAL		
	*Reported	Present study	Aug. Furen	Sep. Komuke	Jul. Furen	Aug. Komuke	Jul. Furen	Aug. Komuke	Aug. Furen	Aug. Komuke	Furen	Aug. Komuke	Furen	Komuke	All
Scolopacidae															
Ruddy Turnstone (<i>Arenaria interpres</i>)	+ ^{a, b, c, d, f}		2		4		1	1		1		2	7	4	11
Dunlin (<i>Calidris alpina</i>)	+ ^{a, f}			4		21		7		12		10		54	54
Red Knot (<i>C. canutus</i>)	+ ^{a, b, d, h}			1	1			2					1	3	4
Curlew Sandpiper (<i>C. ferruginea</i>)					1								1		1
Red-necked Stint (<i>C. ruficollis</i>)	+ ^e		18	91	7	88	14	104	9	212		422	48	917	965
Long-toed Stint (<i>C. subminuta</i>)			2	5	1	4		3		6		37	3	55	58
Temminck's Stint (<i>C. temminckii</i>)								1						1	1
Great Knot (<i>C. tenuirostris</i>)												2		2	2
Common Snipe (<i>Gallinago gallinago</i>)				4		1		1		1		4		11	11
Latham's Snipe (<i>G. hardwickii</i>)				14	3					2		6	3	22	25
Broad-billed Sandpiper (<i>Limicola falcinellus</i>)				1		7		8	1	9		12	1	37	38
Bar-tailed Godwit (<i>Limosa lapponica</i>)	+ ^g					3	1					3	1	6	7
Black-tailed Godwit (<i>L. limosa</i>)				1								4		5	5
Whimbrel (<i>Numenius phaeopus</i>)										1		1		2	2
Red-necked Phalarope (<i>Phalaropus lobatus</i>)						1		13		2				16	16
Ruff (<i>Philomachus pugnax</i>)				6				1						7	7
Grey-tailed Tattler (<i>Tringa brevipes</i>)			94	6	127		31	6	42	19		15	294	46	340
Wood Sandpiper (<i>T. glareola</i>)						2		1				2		5	5
Common Sandpiper (<i>T. hypoleucos</i>)				8				3				7		18	18
Greenshank (<i>T. nebularia</i>)				15		3		2		1		5		26	26
Marsh Sandpiper (<i>Tringa stagnatilis</i>)				1		2						4		7	7
Terek Sandpiper (<i>Xenus cinereus</i>)			1	1	3	2		1	1			5	5	9	14
Charadriidae															
Little ringed Plover (<i>Charadrius dubius</i>)				1				1		2				4	4
Great Sand Plover (<i>C. leschenaultii</i>)							1						1		1
Lesser Sand Plover (<i>C. mongolus</i>)	+		1	11		6		7		11		38	1	73	74
Grey Plover (<i>Pluvialis squatarola</i>)						1				1				2	2
TOTAL			118	170	147	141	210		53	280	579		366	1332	1698

*a: Gaidet et al. 2012, b: Stallknecht et al. 2012, c: Maxted et al. 2016, d: Maxted et al. 2012, e: Bui et al. 2012, f: Pearce et al. 2012, g: Ip et al. 2008, h: Johnson et al. 2014

表2：コムケ湖で捕獲されたメダイチドリから得られたAIVのHA, NA, PA, NP, MPおよびNS遺伝子のBLAST検索結果。Kakogawa et al. (2020) を改変

	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
HA A/mallard/Korea/1242/2010 (H10N6)	3040	3040	1	0	0.9917	JN817576.1
NA A/common teal/Hong Kong/MPM1740/2011 (H7N7)	2604	2604	1	0	0.9986	KF259638.1
A/common teal/Hong Kong/MPM1670/2011 (H7N7)	2604	2604	1	0	0.9986	KF259636.1
PA A/duck/Guizhou/888/2006 (H6N5)	3890	3890	1	0	0.9935	CY109281.1
NP A/wild waterfowl/Hong Kong/MPM2121/2011 (H7N7)	2748	2748	1	0	0.998	KF259824.1
A/common teal/Hong Kong/MPM1645/2011 (H7N1)	2748	2748	1	0	0.998	KF259819.1
MP A/wild bird/Korea/A344-2/2009 (H5N1)	1797	1797	1	0	0.9969	JX236015.1
A/wild duck/Korea/SNU50-5/2009 (H5N1)	1797	1797	1	0	0.9969	JX497771.1
NS A/muscovy duck/Vietnam/LBM348/2013 (H3N8)	1537	1537	1	0	0.9976	LC028124.1
A/duck/Zhejiang/D486/2013 (H9N2)	1537	1537	1	0	0.9976	KF357835.1

間、AIVの伝播生態を把握するためにシギチ類の代表的な飛来地でAIVの陽性率について調べたのが、今回の論文の骨子である。

調査した場所は図1で示した北海道のコムケ湖と風連湖にて、計27種計1749羽をかすみ網にて捕獲した(表1)。材料は喉頭およびクロアカスワブで、

無菌綿棒を用いて採取し、その後、放鳥をした。この材料からインフルエンザAウイルスRNAをRT-LAMP法にて検出を試みた。

その結果、2010年9月にコムケ湖で捕獲された1個体のメダイチドリ (*Charadrius mongolus*) からAIV陽性サンプルが検出された(表1)。また、そ

Fig. 2

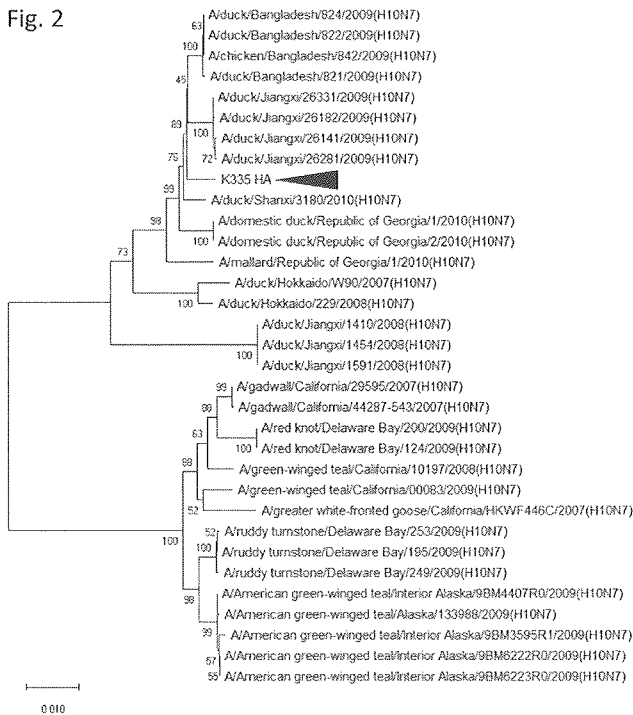


Fig. 3

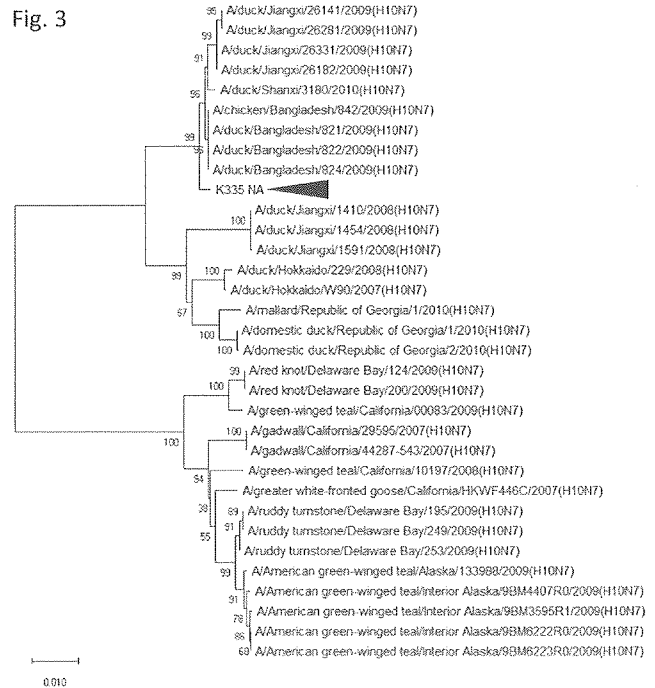


図2：コムケ湖で捕獲されたメダイチドリから得られたAIVのH10N7亜型ウイルスのHA（左）およびNA（右）シーケンス結果から構築された系統樹（今回のサンプルは矢印で示す）。Kakogawa et al. (2020) を改変

のAIV陽性サンプルからHA、NA、PA、NP、MPおよびNS遺伝子が得られたので、シーケンスを行ったところ、東アジアおよび東南アジアのカモ類から得られた株と一致した（表2）。また、HAシーケンスはH10シーケンスと、NAシーケンスはN7シーケンスと最も高く一致していた（図2）。すなわち、得られたサンプルは系統学的解析でユーラシア系統に属し、2009年にアジア各地で広く拡散された株に関連したH10N7亜型であった。

シギチ類調査から判ったこと、判らなかつたこと — 今後の課題

シギチ類はカモ類よりも約1ヶ月早く日本へ飛来する。したがって、この陽性となったメダイチドリは繁殖地にいる間に、同所的に生息していたカモ類からAIVの感染を受け、その後、日本に飛来した可能性がある。

いずれにせよ、日本の場合、AIVの防疫上の観点からすれば、カモ類に比べ、シギチ類はその対象にする必要性が相当低いと断じて良いと考えられた。防疫のための人員・資材・予算・労力・法規制などなどの資源が節約できるというのは朗報であることは自明なのである。なぜならば、アジア／オー

ストラリアの渡りルートの重要な地点であり、カモ類・シギチ類双方とも膨大な個体群が現出するからだ。

もちろん、そうなると、渡り時期に一般市民が皆さんの病院に傷病鳥類を持ち込む危険性も高くなる。特に、カモ類はAIVの疫学面で非常に危険であり、我々が運営する酪農学園大学野生動物医学センターでは秋から翌年の春にかけては搬入を原則禁止している程であるので、皆さんにも同様な危機感を共有して欲しい。

さて、AI防疫が喫緊の課題であり、院生の博士学位論文はこれで完結する。しかし、日本に同じように群れて渡ってくる水鳥類群間で、AIV感染において大きく異なる点の根本的な要因はdisease ecology上の謎となった。

この謎を解決するには、性質が異なる二つのアプローチがある。すなわち、(生物科学における)至近要因と究極要因からの分析手法である。前者が個体内の機序へのアプローチで、従来の獣医学が得意とする感受性実験や病原体解析など明らかにされる。鳥類医療(学)もこの分析手法から得られた諸事実を大きな基盤にしている。一方、後者は生態・個体群動態・社会構成・進化・生物地理など時空間

を相手にした生物学の牙城である。たとえば、多様な飼育鳥類も野生下における生態（食性や繁殖行動など）を知らないと健康維持が難しいことは、皆さん、経験済であろう。すなわち、鳥類医療を目指した時点で、従来の獣医学のみの知識・技術では不足で、後者のそれらについても配慮しないとならないのであろう。当然、獣医大にも Disease ecology あるいは野生動物医学・保全医学など保全生態学-獣医学との学際上に新興した分野の専門家が増え始めたが、まだまだである。冒頭紹介したように、学外専門家に依頼しているのが現状である。

いずれにせよ、シギチ類とカモ類における AIV の保有状況の差異の解決は、この学際分野のモデル研究となることは間違いない。そして、その実践には鳥類医療（学）からの積極的な参画が期待されているのは自明となる。

引用文献

- ・ Kakogawa M, Onuma M, Saito K, Watanabe Y, Goka K, and Asakawa M. (2020): Epidemiologic survey of avian influenza virus infection in shorebirds captured in Hokkaido, Japan. *J. Wildl. Dis.* 56 : in press.