

F-062 渡り鳥によるウエストナイル熱及び血液原虫の感染ルート解明とリスク評価に関する研究
 (3) 絶滅危惧鳥類を用いた病原体感染リスクの評価に関する研究

酪農学園大学獣医学部 浅川満彦

<研究協力者>

酪農学園大学酪農学部 佐々木 均
 北海道大学大学院獣医学研究科 前田秋彦・前田潤子
 琉球大学医学部 斉藤美加
 ウトナイ湖野生鳥獣保護センター 加藤智子・盛田 徹
 北海道環境科学研究センター 長 雄一

平成 18～20 年度合計予算額 36,341 千円

(うち、平成 20 年度予算額 5,000 千円)

※上記の合計予算額は、間接経費 8,387 千円を含む

[要旨] 絶滅危惧鳥類と同じ生息域にいてこれら鳥類の感染源となりうる普通種の鳥獣類を対象としてウエストナイルウイルス WNV とほか、平成 20 年度初旬、オオハクチョウから検出され話題となったインフルエンザウイルスなどのウイルス・寄生虫の感染状況の一端を明らかにした。VecTest 応用の可能性については、酪農学園大学野生動物医学センター WAMC に傷病個体や死体などで送付され、冷凍保存された 870 個体から口腔内スワブを採取し、このスワブをキット用サンプルで検討し、全て陰性結果を得た。

日本脳炎ウイルスの活動が低いことが知られている北海道で捕獲した野生カモ血清中に JEV 中和抗体検査を実施したところ、フラビウイルスに暴露された経験がある事が判明した。

北海道産野生カモ類でフラビウイルスに暴露された経験がある事が判明したが、その感染経路などの背景は不明であったため、野鳥とはほぼ同所的に生息する石狩地方のアライグマ血清 30 サンプルについて、上記同様の方法で抗フラビウイルス中和抗体価測定を行った結果、1 個体でのみ陽性反応を得た。

以上のようなウイルス学的な側面に加え、寄生蠕虫類の多様な検討も実施した。寄生虫症の感染プロセス解明の疫学モデルとして寄生線虫類をモデルに、北海道内で死体として得られた野鳥 417 個体、中でもカモ目鳥類から得られた寄生蠕虫類について K 関数法を用い空間疫学的な分析を実施した。特に本解析では緯度・経度を空間情報として S+SpatialStats の関数を用いた。その結果、種によって形成するクラスタが異なり、広域分散型、凝集型、ランダム分布型等寄生虫種によって異なる傾向が認められた。さらに、寄生蠕虫学的新知見も追加できた。ライチョウ *Lagopus mutus* およびヤンバルクイナ *Gallirallus okinawae* は共に希少鳥類であり、環境省 RDB では絶滅危惧種とされ、加えて天然記念物にも指定されている。この両種から初報告となる *Heterakis* 属線虫について記載した。

[キーワード] ウエストナイル熱ウイルス、インフルエンザウイルス、寄生蠕虫、普通種、北海道

1. はじめに

絶滅危惧鳥類（シマフクロウ、オジロワシ、タンチョウおよびヤンバルクイナ）および同じ生息域においてこれら鳥類の感染源となりうる普通種の鳥獣類を対象としてウエストナイルウイルス WNV と血液原虫およびこれらと混合感染して致死因子と成りうる他寄生体（特に蠕虫類）の感染状況を明らかにして、希少種における感染リスク評価を行うための基盤情報とした。また、冷凍保存サンプルを調査対象として過去の感染状況を調査することによって経時的な感染状況把握を試みた。本文で文献明示をしたがその詳細は「8. 研究成果」の刊行業績を参照されたい。本文における「引用文献」には、研究成果で掲載したものは、重複になるので掲載していないが、刊行前の本事業に密接に関連する学位論文を掲載した。

2. 研究目的

(1) WNV簡易検査および確定診断

鳥類を対象にウエストナイルウイルスの簡易診断キット VecTest（米国 Medical Analysis Systems, Inc. 社：同ウイルスのモノクロ抗体応用）（以下、キット）応用の可能性とこの感染症に関連した調査を行っている。

(2) カモ血清 JEV 中和抗体調査

蚊媒介性のフラビウイルスである日本脳炎ウイルス(JEV)、西ナイルウイルス(WNV)は、新興・再興感染症として認識されている。1990年代以前、東北タイからカンボジアに分布していた JEV 遺伝子型1が、近年その分布域を拡大し、ベトナム、中国、韓国、日本およびオーストラリアで確認された。JEV に近縁な WNV は、1999年北米に新興、定着、また、2002年シベリアで確認され、日本への移入が危惧されている。WNV 及びアジアにおける JEV 遺伝子型1の分布域拡大経路及び機序は解明されていないが、渡り鳥の関与が示唆されている。今回、我々は JEV の活動が低いことが知られている北海道で捕獲した野生カモ血清中に JEV 中和抗体を確認したので報告する。なお、この報告は Saito et al. (in press)のように専門誌に受理をされた。

(3) 哺乳類血清 JEV 中和抗体調査（予備調査）

(2) のように、北海道産野生カモ類でフラビウイルスに暴露された経験がある事が判明したが、その感染経路などの背景は不明である。そこで、北海道で外来種として問題となっていて、カモ類を含めた野鳥とほぼ同所的に生息するアライグマについて検討した。

(4) カラスおよびサギ類についてのWNV分離および分子疫学

北海道内の野生鳥類における WNV 感染の監視システムを確立することを目的として、特に WNV に感受性の高いカラス類とサギ類における検査を行った。

(5) 他のウイルス学的調査

他のウイルスについても混合感染で症状を増悪化させる可能性があるため、その感染状況の調査も実施した。

(6) 地理情報システムを用いた感染リスク分析

これまでのサンプル、特に北海道のものについて寄生蠕虫類の体系的な調査を行い、地理情報システムを用いた検討を実施し、リスク分析の一助とした。

(7) 寄生蠕虫学検討

ライチョウ *Lagopus mutus* およびヤンバルクイナ *Gallirallus okinawae* は共に希少鳥類であるが、今回、寄生蠕虫学検討を実施し、これらの健康管理の一基盤情報とした。また、これまで報告の少ないサギ科とクイナ科についても消化管内蠕虫類を調査した。

3. 研究方法

(1) WNV簡易検査および確定診断

環境省ウトナイ湖野生鳥獣保護センター、北海道庁ほかに市町村など自治体、動物園や酪農学園大学野生動物医学センターWAMCに傷病個体や死体などで送付され、冷凍保存された個体から口腔内スワブを採取し、このスワブをキット用サンプルとされた。一部は脳、心臓、腎臓から抽出したRNAをリアルタイムPCR法および10%脳乳剤Vero細胞接種法によるウイルス分離法による確定診断を実施した。WAMCで直接検査されたこれまでの実績、すなわち希少種および普通種について20の目(order)の123種658個体についてはカタログ刊行された(吉野ら, 2008)。また、2008年度に実施した212個体については表1に示した。また、ウトナイ湖野生鳥獣保護センターで入院したものについては以下の個体について検査された。

2007-18 (ウトナイ湖野生鳥獣保護センター・カルテ番号)

070613 (検査日) 苫小牧市植苗 オオハクチョウ

2007-27 (ウトナイ湖野生鳥獣保護センター・カルテ番号)

070613 (検査日) 厚沢部町 オオタカ

2007-32 (ウトナイ湖野生鳥獣保護センター・カルテ番号)

070627 (検査日) 小樽市桂岡 オオタカ

2007-37 (ウトナイ湖野生鳥獣保護センター・カルテ番号)

070718 (検査日) 函館市御崎町 ハヤブサ

2007-47 (ウトナイ湖野生鳥獣保護センター・カルテ番号)

070822 (検査日) 上川郡比布町 オオタカ

(2) カモ血清 JEV 中和抗体調査

2005年秋(10月から11月)、2006年秋(10月から11月)(前年度事業にて捕獲された個体)に、北海道十勝支庁内において捕獲したカモ92個体(マガモ50、カルガモ20、オナガガモ16、ヒドリガモ6)から血清を採取し、血清中のJEVに対する中和抗体価を50%フォーカス減少法により測定した。中和試験にはJEV株Nakayama、及びBeijing-1を用いた。

表1 カタログ3報(吉野ら、2008)刊行後にWAMC搬入の212個体一覧

カルテ番号	和名	学名	採取年月日	産地
8417	aka-gera	<i>Dendrocopos major</i>		Ebetsu
8418	ko-hakucho	<i>Cygnus columbianus</i>	2008/02/19	Hamatonbetsu
8419	ko-hakucho	<i>Cygnus columbianus</i>	2008/02/18	Hamatonbetsu
8421	suzume	<i>Passer montanus</i>	2008/02/22	Sapporo
8422	suzume	<i>Passer montanus</i>	2008/02/22	Sapporo
8424	ko-hakucho	<i>Cygnus columbianus</i>	2008/03/01	Hamatonbetsu
8427	touzoku-kamome	<i>Stercorarius pomarinus</i>		Haboro
8428	o-segurokamome	<i>Larus schistisagus</i>		Haboro
8429	akaeri-kaitsuburi	<i>Podiceps grisegena</i>		Haboro
8430	ko-hakucho	<i>Cygnus columbianus</i>	2008/03/03	Hamatonbetsu
8431	o-hakucho	<i>Cygnus cygnus</i>		Akkeshi
8432	o-hakucho	<i>Cygnus cygnus</i>	2008/02	Tomakomai
8433	keimafuri	<i>Cephus carbo</i>		Haboro
8434	utou	<i>Cerorhinca monocerata</i>		Haboro
8435	suzu-gamo	<i>Aythya marila</i>		Haboro
8436	yatsugashira	<i>Upupa epops</i>		Haboro
8437	mamijiro	<i>Zoothera sibirica</i>		Haboro
8438	shirohara	<i>Turdus pallidus</i>		Haboro
8439	tsugumi	<i>Turdus naumanni</i>		Haboro
8441	o-hakucho	<i>Cygnus cygnus</i>	2008/02/23	Akkeshi
8442	suzu-gamo	<i>Aythya marila</i>	2008/02/26	Akkeshi
8446	hi-renjaku	<i>Bombycilla japonica</i>	2008/04	Sapporo
8447	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8448	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8449	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8450	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8451	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8452	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8453	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8454	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8455	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8456	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8457	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8458	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8459	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8460	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8461	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8462	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8463	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8464	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8465	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8466	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8467	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8468	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2008/04	Sapporo
8487	ma-gan	<i>Anser albifrons</i>	2008/04/19	Bibai
8507	o-hakucho	<i>Cygnus cygnus</i>	2008/04	Bibai
8586	aka-gera	<i>Dendrocopos major</i>		Sapporo
8587	aka-gera	<i>Dendrocopos major</i>		Sapporo
8588	yama-gara	<i>Picus canus</i>		Sapporo
8590	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>		Ebetsu
8604	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>		Ebetsu
8608	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>		Ebetsu
8612	kuro-tsugumi	<i>Turdus cardis</i>		Ebetsu
8618	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8619	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8620	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8621	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8622	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8623	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2008/07/13	Takikawa
8633	humboldt-penguin	<i>Spheniscus humboldti</i>		Otaru
8634	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>		Ebetsu
8636	yabusame	<i>Urosphena squameiceps</i>	2008/05/15	Ebetsu
8637	yama-shigi	<i>Scolopax rusticola</i>	2007/10/04	Sapporo
8638	yama-shigi	<i>Scolopax rusticola</i>	2007/11/13	Date
8639	kibashiri	<i>Certhia familiaris</i>	2007/11/06	Date
8640	hojiro-gamo	<i>Bucephala culangula</i>	2008/02/22	Abuta
8641	ma-gamo	<i>Anas platyrhynchos</i>	2007/12/01	Sapporo
8666	onaga-gamo	<i>Anas acuta</i>		Akkeshi
8667	onaga-gamo	<i>Anas acuta</i>		Akkeshi
8668	miko-aisa	<i>Mergus albellus</i>		Akkeshi
8669	chigo-hayabusa	<i>Falco subbuteo</i>		Sapporo
8670	hai-taka	<i>Accipiter nisus</i>		Sapporo
8673	o-taka	<i>Accipiter gentilis</i>	2008/08/11	Kutchan
8674	o-taka	<i>Accipiter gentilis</i>	2008/08/20	Asahikawa
8676	yama-gara	<i>Parus varius</i>	2008/08/29	Ebetsu

表1 カタログ3報(吉野ら、2008)刊行後にWAMC搬入の212個体一覧(続き)

カルテ番号	和名	学名	採取年月日	産地
8677	umineko	<i>Larus crassirostris</i>	2008/08/26	Otaru
8692	kanmuri-washi	<i>Spilornis cheela</i>	2008	Okinawa
8693	kanmuri-washi	<i>Spilornis cheela</i>	2008	Okinawa
8694	o-ban	<i>Fulica atra</i>	2004	Chiba
8695	mizo-goi	<i>Gorsachius goisagi</i>	2004	Chiba
8696	ko-gera	<i>Dendrocopos kizuki</i>	2004	Chiba
8697	haku-sekirei	<i>Motacilla alba</i>	2004	Chiba
8698	kuro-gamo	<i>Melanitta nigra</i>	2004	Chiba
8700	ezo-raicho	<i>Bonasa bonasia</i>	2008/09/10	Obira
8725	dai-sagi	<i>Egretta alba</i>	2007	Chiba
8726	so-ji	<i>Emberiza spodocephala</i>	2007	Chiba
8727	kiji-bato	<i>Streptopelia orientalis</i>	2007	Chiba
8728	shirohara	<i>Turdus pallidus</i>	2007	Chiba
8729	haku-sekirei	<i>Motacilla alba</i>	2007	Chiba
8730	mushikui sp.	<i>Phylloscopus sp.</i>	2007	Chiba
8731	akaeri-kaitsuburi	<i>Podiceps grisegena</i>	2007	Chiba
8732	kanmuri-kaitsuburi	<i>Podiceps cristatus</i>	2007	Chiba
8733	chigo-hayabusa	<i>Falco subbuteo</i>	2007	Sapporo
8743	shirohara	<i>Turdus pallidus</i>	2008/10/14	Ebetsu
8755	tora-tsugumi	<i>Zoothera dauma</i>		
8756	shime	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		
8757	shime	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		
8758	ki-sekirei	<i>Motacilla cinerea</i>		
8759	ki-sekirei	<i>Motacilla cinerea</i>		
8760	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>		
8768	mukudori	<i>Sturnus cineraceus</i>		
8769	kanmuri-washi	<i>Spilornis cheela</i>	2008	Okinawa
8770	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8771	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8772	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8773	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8774	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8775	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8776	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8777	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8778	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8779	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>		Naganuma
8781	ao-sagi	<i>Ardea cinerea</i>		
8782	o-konohazuku	<i>Otus lempiji</i>		
8783	suzume	<i>Passer montanus</i>		
8784	sendai-mushikui	<i>Phylloscopus coronatus</i>		
8785	goju-kara	<i>Sitta europaea</i>		
8786	hashibuto-gara	<i>Parus palustris</i>		
8787	tobi	<i>Milvus migrans</i>		
8788	hai-taka	<i>Accipiter nisus</i>		
8789	fukuro	<i>Strix uralensis</i>		
8790	fukuro	<i>Strix uralensis</i>		
8791	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>		
8792	akahara	<i>Turdus chrysolaus</i>		
8793	hashiboso-garasu	<i>Corvus corone</i>		
8794	kiji-bato	<i>Streptopelia orientalis</i>		
8795	kiji-bato	<i>Streptopelia orientalis</i>		
8796	do-bato	<i>Columba livia</i>		
8797	hiyodori	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		
8798	no-bitaki	<i>Saxicola torquata</i>		
8799	no-bitaki	<i>Saxicola torquata</i>		
8800	uguisu	<i>Cettia diphone</i>		
8812	tobi	<i>Milvus migrans</i>	2007	Sapporo
8813	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>	2007/03/31	Sapporo
8814	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>	2007	Sapporo
8815	hashibuto-garasu	<i>Corvus macrorhynchos</i>	2007/07	Sapporo
8830	suzume	<i>Passer montanus</i>	2008/12/10	Ebetsu
8831	hashiboso-garasu	<i>Corvus corone</i>	2008/12/21	Ishikari
8834	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8835	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8836	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8837	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8838	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8839	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8840	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8841	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8842	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8843	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8844	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8845	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari

表1 カタログ3報(吉野ら、2008)刊行後にWAMC搬入の212個体一覧(続き)

カルテ番号	和名	学名	採取年月日	産地
8846	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8847	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8848	niwatori	<i>Gallus gallus domestica</i>	2008/12/21	Ishikari
8849	kounotori	<i>Ciconia boyciana</i>		Hyogo
8850	ao-sagi	<i>Ardea cinerea</i>		Hyogo
8851	ao-sagi	<i>Ardea cinerea</i>		Hyogo
8852	dai-sagi	<i>Egretta alba</i>		Hyogo
8853	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2004/04/24	Tomakomai
8854	kikuitadaki	<i>Regulus regulus</i>	2007/04/13	Tomakomai
8855	kikuitadaki	<i>Regulus regulus</i>	2007/04/13	Tomakomai
8856	yabusame	<i>Urosphena squameiceps</i>	2007/04/24	Tomakomai
8857	ko-mukudori	<i>Sturnus philippensis</i>	2007/08/24	Tomakomai
8858	o-konohazuku	<i>Otus lempiji</i>	2007/11/29	Tomakomai
8859	tora-tsugumi	<i>Zoothera dauma</i>	2008/02/14	Tomakomai
8860	tsugumi	<i>Turdus naumanni</i>	2008/04/01	Tomakomai
8861	tobi	<i>Milvus migrans</i>	2008/09/02	Kamikawa
8862	yama-shigi	<i>Scolopax rusticola</i>	2008/10/26	Tomakomai
8863	o-hakucho	<i>Cygnus cygnus</i>	2008/12/14	Tomakomai
8865	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8866	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8867	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8868	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8869	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8870	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8871	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8872	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8873	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8874	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8875	ai-gamo	<i>Anas platyrhynchos domestica</i>	2009/01/06	Naganuma
8883	mejiro	<i>Zosterops japonicus</i>	2009/01/05	Tokyo
8884	hashiboso-mizunagidori	<i>Puffinus tenuirostris</i>	2008	Tomakomai
8892	suzume	<i>Passer montanus</i>	2009/01/26	Sapporo
8894	tsugumi	<i>Turdus naumanni</i>	2009/02/03	Kanagawa
8895	yama-gara	<i>Parus varius</i>	2009/02/04	Tokyo
8896	yama-gara	<i>Parus varius</i>	2009/02/04	Tokyo
8897	ki-renjaku	<i>Bombycilla garrulus</i>	2009/02/09	Ebetsu
8900	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8901	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8902	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8903	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8904	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8905	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8906	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8907	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8908	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8909	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8910	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8911	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8912	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8913	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8914	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8915	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8916	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8917	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8918	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8919	goi-sagi	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2008	Shizuoka
8920	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8921	ao-sagi	<i>Ardea cinerea</i>	2008	Shizuoka
8922	dai-sagi	<i>Egretta alba</i>	2008	Shizuoka
8923	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8924	kawa-u	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2008	Shizuoka
8927	do-bato	<i>Columba livia</i>	2009/03/01	Okinawa

(3) 哺乳類血清 JEV 中和抗体調査(予備調査)

石狩地方のアライグマ血清 30 サンプルについて、上記同様の方法で抗フラビウイルス中和抗体価測定を行った。

(4) カラスおよびサギ類についての WNV 分離および分子疫学

北海道内で斃死したカラス 11 羽、アオサギ 4 羽、スズメ 4 羽について試験を行った (表 2)。斃死したカラスの筋肉、脳、脾臓あるいは肝臓を摘出し、リン酸緩衝液の 10% 組織乳剤を作製した。これらのサンプルを用いて、VecTest による WNV 抗原の検出と培養細胞に接種することによりウイルスの分離を試みた。また、各臓器より RNA を抽出し、WNV に特異的なプライマーを用いた RT-PCR 法によりウイルス核酸の検出を行った。全ての検査において、WNV は陰性であった。

表 2 WNV 分離検査に供したサンプル一覧

sample					
Nb.	Sample No.	Bird spp.	Issues	採集日	採集場所
	HuC-1	ハシボンガラス	Muscle	60921	北大構内
	HuC-2	ハシボンガラス	Muscle	60921	北大構内
	As4951	ハシボンガラス	Brain	41004	江別
	As4849	ハシボンガラス	Spleen	40825	江別
	As4956	ハシブトガラス	Brain	41006	標津
	As5845	ハシブトガラス	Spleen	50926	根室
	As5846	ハシブトガラス	Spleen	50926	根室
	As5754	ハシブトガラス	Spleen	50722	留萌
	As5755	ハシブトガラス	Spleen	50722	留萌
	As5845	ハシブトガラス	Liver	50926	根室
	As5846	ハシブトガラス	Liver	50926	根室
	As5964	アオサギ	Liver		
	As5990	アオサギ	Liver		
	As7874	アオサギ	Spleen	71807	
	As7875	アオサギ	Spleen	71807	
	As6172	スズメ	Brain		
	As6177	スズメ	Brain		
	As6178	スズメ	Brain		
	As6179	スズメ	Brain		

(5) 他のウイルス学的調査

以上で述べた鳥類のすべてについて、インフルエンザウイルス簡易試験キット (「生研」クイック S インフル A・B) を用い検査をした。また、一部個体についてはニューカッスル病ウイルス (PCR 法による) についても実施した。さらに、中枢神経系に作用するボルナウイルスなどについても予備的な検討を行った (Hagiwara et al, in press)。

(6) 地理情報システムを用いた感染リスク分析

北海道産鳥類死亡個体約 417 個体、寄生虫が検出されたカモ目サンプルは 31 個体について統計解析言語である S-Plus (Ver.6.1) および空間解析モジュールである S+SpatialStats を用い空間配置パターン分析の K 関数法により解析を行なった。この解析方法はある特定の点を中心とした半径 d の円を想定し、その中にサンプルポイントをカウントし、その平均値と全地域での検出個体密度の比率である K 関数を計算するものであった。今回は緯度・経度を空間情報として、S+SpatialStats の関数 spp および Khat を用いて計算を行った (吉野ら, 2008)。

(7) 寄生蠕虫学検討

ニホンライチョウ(*Lagopus mutus japonicus*)は特別天然記念物(国指定)の希少鳥類であり、血液原虫や薬剤耐性菌などの感染症対策を含めた保護増殖事業が行われているが、健康管理上重要な寄生線虫の保有状況は未知であった。しかし、2002年2月、立山連峰で捕獲され、その翌年まで東京都恩賜上野動物園で飼育されていた2羽中1羽から *Heterakis* 属(盲腸虫科)の雄雌各1個体が得られた。ヤンバルクイナ(*Gallirallus okinawae*)も、近年、急激に個体数を減じている種(国指定の天然記念物)であるため、国およびNGO双方で保全の試みが行われているが、2004年5月15日から同年6月26日にかけて、沖縄島北部各地にて6羽が保護収容され、治療の甲斐なく死亡した。死体は環境省で行うタイムカプセル化事業のため剖検され、6羽中3羽から *Heterakis* 属の雌雄計9個体が得られた。これらについて形態分類学的な解析を実施した(Yoshino et al., 2008)。

また、他の水鶏類(アオサギ10検体、ゴイサギ2検体、アマサギ1検体、オオヨシゴイ1検体、クイナ2検体、シロハラクイナ1検体、およびオオバン1検体の7種18検体)についても同様に検討した(Yoshino et al., in press a, b)。

(8) タンチョウをモデルとしたウエストナイルウイルスによる野生鳥類絶滅可能性評価

ウエストナイルウイルスが日本国内に分布を拡大した場合に、絶滅危惧野生鳥類の個体数がどのように変化するかシミュレーションを実施した。今回は絶滅危惧野生鳥類のなかで個体群動態に関する情報(繁殖開始年齢、齢別死亡率、産卵数等)が蓄積されているタンチョウをモデルに選定した。また、シミュレーションには VORTEX を使用した。

1) WNV の影響がない場合の個体数変化予測

はじめに WNV の流行が起きない場合のシミュレーションを実施した。シミュレーションを実施するにあたり、①現在の生息面積が維持される、②冬季の給餌を継続する、以上2点を前提とした。この前提条件をもとにシミュレーションを行い、実際のタンチョウの個体数変化(図1)に類似する個体数変化を示すようパラメーターを設定した。

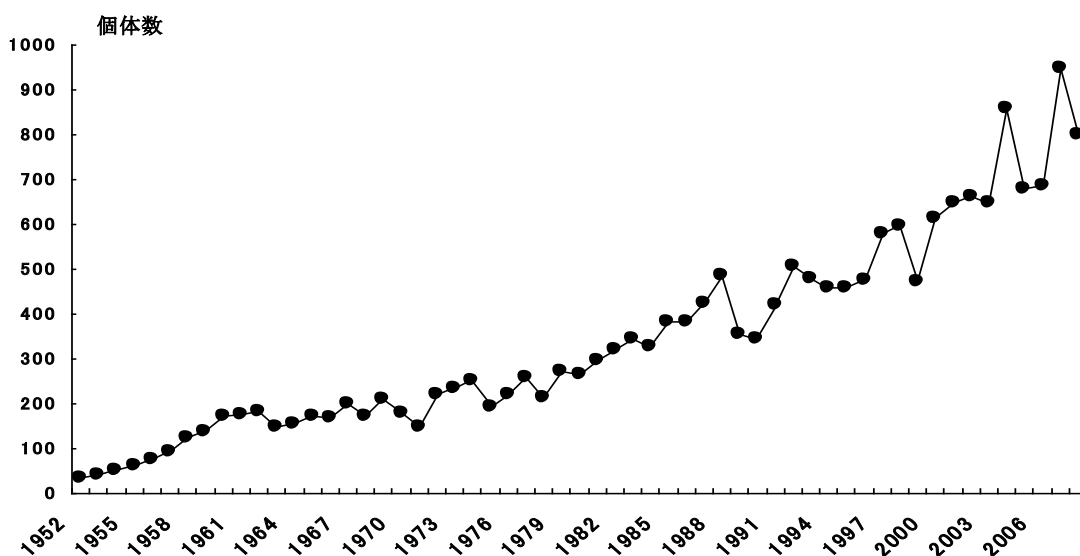


図1 1952年～2008年までのタンチョウ個体数の変化

2) WNV が北海道で流行した場合の個体数変化予測

次に WNV が北海道で流行し、タンチョウがアメリカガラスと同等の死亡率を示す場合の個体数変化をシミュレーションした。これまでに北米のアメリカガラス個体群は 7 年間で半減したことが報告されている。これはアメリカガラスの通常の齢別死亡率が全年齢で約 10% 上昇したことを示している。そのため、1) で設定された死亡率に 10% を加えシミュレーションを行い、タンチョウが絶滅する可能性があるか検討した。このとき WNV の流行は 2009 年に発生することとした。

4. 結果・考察

(1) WNV 簡易検査および確定診断

すべてが陰性結果を呈した。

(2) カモ血清 JEV 中和抗体調査

85.9% (79/92) のカモ血清が Nakayama 株に対し、また 97.8% (90/92) が Beijing-1 株に対する抗体を有していた。各々抗体価幾何平均値は 1.36 と 1.45 であった。各カモでの Nakayama と Beijing-1 抗体保有率はマガモ 88%, 98%, カルガモ 100%, 95% オナガガモ 81.3%, 100% ヒドリガモ 33.3%, 100% であった。

フラビウイルス間では交差中和反応があるため、これらカモが JEV に感染したとは確定出来ないが、フラビウイルスに暴露された経験がある事が判明した。北海道では一般に、マガモ及びカルガモは夏鳥、留鳥、漂鳥のいずれか、オナガガモ、ヒドリガモは冬鳥とされている。今回調査したカモが何れの地において感染したかの特定は、困難である。特に冬鳥においては極東ロシアにおいて WNV に感染した可能性もあるため、更なる検討の必要性を示した (Saito et al, in press)。

最終年度では、野生個体に加え、半野生下で飼育される家禽アヒルと野生マガモの交雑品種「アイガモ」についても予備的に調査した。調査対象は北海道 N 町産 K 農場アイガモ 10 個体で野生カモより高い抗体価を示すものもあったが、非特異的な反応である可能性もあり、この検討では血清を 270 倍まで希釈したので、測定出来なかったものを 270 以上とした (表 3)。

表 3 カモ血清の抗フラビウイルス抗体価測定結果

	JEV	WNV
AS8770	<10	85
AS8771	63	>270
AS8772	25	>270
AS8773	27	>270
AS8774	26	87
AS8775	34	>270
AS8776	54	200
AS8777	11	33
AS8778	46	210
AS8779	26	>270

(3) 哺乳類血清 JEV 中和抗体調査 (予備調査)

1 個体でのみ陽性反応を得た。現在、サンプル数を増やし検討を加えたい。

(4) カラスおよびサギ類についての WNV 分離および分子疫学

全ての検査において、WNV は陰性であった。

(5) 他のウイルス学的調査

全ての検査において、WNV は陰性であった。

(6) 地理情報システムを用いた感染リスク分析

417 個体の空間分布を地図化、距離は緯度経度の 1 度を、Y 軸に K 関数値を示し、ランダム分布の理論値を実線で示した。空間分布様式は実線よりも上部の領域であることから、大きなクラスタを形成していると考えられる。サンプリングが北海道という大きな島であるため境界効果が無視できないが、北海道は半径が緯度・経度が 2 度程度の大きな円に入るのでこのような地形的条件を示していると考えられる。ただし線虫が検出された個体についても同様に K 関数を求めたところ、全サンプルよりも小さな空間スケールでクラスタを形成することが示された。北海道という大きな島という地理的制約が K 関数解析に及ぼす影響を調べるために、北海道の市町村ごとに区域の重心を求めた。そして市町村の中心に関して同様に K 関数法を適用した。この場合、各市町村で 1 個体ずつサンプルが得られた状況を示すと考えて良い。その結果、半径が緯度経度 2 度程度である大きなクラスタが見いだされたが大きく異なっているため病原体の空間分布を把握する上で大きな支障にはならないと考えられた。以上の結果を踏まえて寄生虫ごとの空間分布特性の違いについて検討を行った。ただし前述のとおり、緯度経度情報の不明確なサンプルは解析対象から外した。

線虫 *Amidostomum acutum* (Lundahl, 1848) を寄生虫 A (n=20)、*Tetrameres fissispina* (Diesing, 1861) を寄生虫 B (n=10)、条虫 *Railletina* sp. を寄生虫 C (n=9)、吸虫 *Echinostoma* sp. を寄生虫 D として (n=9)、それぞれが採集された位置を K 関数による解析した。寄生虫 A は 100km 前後 (北海道周辺での緯度及び経度 1 度の距離) のクラスタを形成するとともにその範囲が北海道全域にわたり、「北海道」という島の地理的クラスタを持つことを示し、寄生虫 B はより小さな半径 20km 前後のクラスタを形成した。一方、寄生虫 C は少なくとも 100km の空間スケールではクラスタを形成せずにランダムに近い分布を示し、寄生虫 D は寄生虫 A と同様な 100km 前後のクラスタを形成しているように見えるが、北海道全域では局所的な分布を示しているか、あるいはサンプルサイズ (n=9) が小さいため発見されていない可能性が示唆された。

以上のように K 関数法を用いることにより、ある特定の病原体が検出された個体の出現様式について空間スケール別に捉えることが可能であることが示唆され、またその基盤となる宿主鳥類の分布 (保護収容個体として実在化する) パターンの違いも把握することが可能となった。この空間把握法はある特定の病原体保有個体の発見様式を把握する上で有用であり、ウイルスや細菌などほかの病原体保有個体の発生状況把握にも有用である。したがって保護収容位置あるいは死体採取位置を緯度経度で記録、蓄積し解析することの意義は極めて高いと考えられる。一方保護収容された野生鳥類の数はその地域の人口などの影響を受けるため、保護収容された個体数の絶対値から感染症、寄生虫症の流行を判断することは危険であり、野生鳥類の感染症、寄生虫症を正しく評価するためには長期間の事前情報の蓄積及び空間疫学的な事前解析が必要である。

(7) 寄生蠕虫学検討

寄生蠕虫学検討は多岐にわたる成果を得たが、特にここでは病原性に関わるものを紹介する。ニホンライチョウから得られた線虫は交接刺が左右不等長で 1.647mm と 0.475mm、尾部乳頭などの配列からニワトリなどの家禽寄生種 *H. gallinarum* と同定された。一方、ヤンバルクイナからの線虫は交接刺左右等長、その長さ 1.3 から 2.3 mm で、*H. isolonche* と同定された。

H. gallinarum は盲腸固有層および肝臓などに寄生する原虫 *Histomonas mereagridis* の媒介者で、家禽および飼育鳥ではその原虫感染による致死症例が知られている。今回、同種線虫がニホンライチョウから、また種は異なるが同属線虫がヤンバルクイナから初めて検出され、両種希少鳥類の保護増殖実施上、警戒すべき事例となった。

北海道産シギ類およびサギ類からは *Cyathostoma* 属および鉤頭虫類が得られた。これらは魚食性の絶滅危惧鳥類種に重篤な腸炎を引きおこし、加えて、これらの高病原性寄生虫は比較的に寿命が長いため、渡り鳥にも感染することによって長距離を移動することが可能であり、未汚染地域に持ち込まれた場合は、その地域の希少鳥類個体群に少なからず影響を与えることが予想された。

(8) タンチョウをモデルとしたウエストナイルウイルスによる野生鳥類絶滅可能性評価

1) WNV の影響がない場合の個体数変化予測

実際の個体数変化に適合するパラメータ設定を表 3 に示した。最も重要となる 齢別死亡率の設定は以下のとおりである。

0～1歳まで：70%

1歳～2歳まで：15%

2歳～3歳まで：15%

3歳以上～20歳まで：5%

表 4 に示した設定による個体数変化の予測結果を図 2 に示した。

表 4 WNV の影響がない場合の個体数変化予測用パラメーター設定

1 population(s) simulated for 100 years, 1000 iterations

Each simulation year is 365 days duration.

Extinction is defined as no animals of one or both sexes.

No inbreeding depression

EV in mortality will be concordant among age-sex classes

but independent from EV in reproduction.

First age of reproduction for females: 3 for males: 3

Maximum breeding age (senescence): 20

Sex ratio at birth (percent males): 50

Monogamous mating;

% of adult males in the breeding pool = 70

% adult females breeding = 70

EV in % adult females breeding: SD = 10

Distribution of number of separately sired broods produced by a female in a year ...

0.00 percent of females produce 0 broods (litters, clutches) in an average year
 0.00 percent of females produce 1 broods (litters, clutches) in an average year
 100.00 percent of females produce 2 broods (litters, clutches) in an average year
 Of those females producing progeny, ...

0.00 percent of females produce 1 progeny in an average year
 100.00 percent of females produce 2 progeny in an average year
 % mortality of females between ages 0 and 1 = 70 EV in % mortality: SD = 10
 % mortality of females between ages 1 and 2 = 15 EV in % mortality: SD = 5
 % mortality of females between ages 2 and 3 = 15 EV in % mortality: SD = 5
 % mortality of adult females (3<=age<=20) = 5 EV in % mortality: SD = 2
 % mortality of males between ages 0 and 1 = 70 EV in % mortality: SD = 10
 % mortality of males between ages 1 and 2 = 15 EV in % mortality: SD = 5
 % mortality of males between ages 2 and 3 = 15 EV in % mortality: SD = 5
 % mortality of adult males (3<=age<=20) = 5 EV in % mortality: SD = 2

EVs may be adjusted to closest values possible for binomial distribution.

Initial size of Population 1: 33
 (set to reflect stable age distribution)
 Carrying capacity = 1000
 EV in Carrying capacity = 0

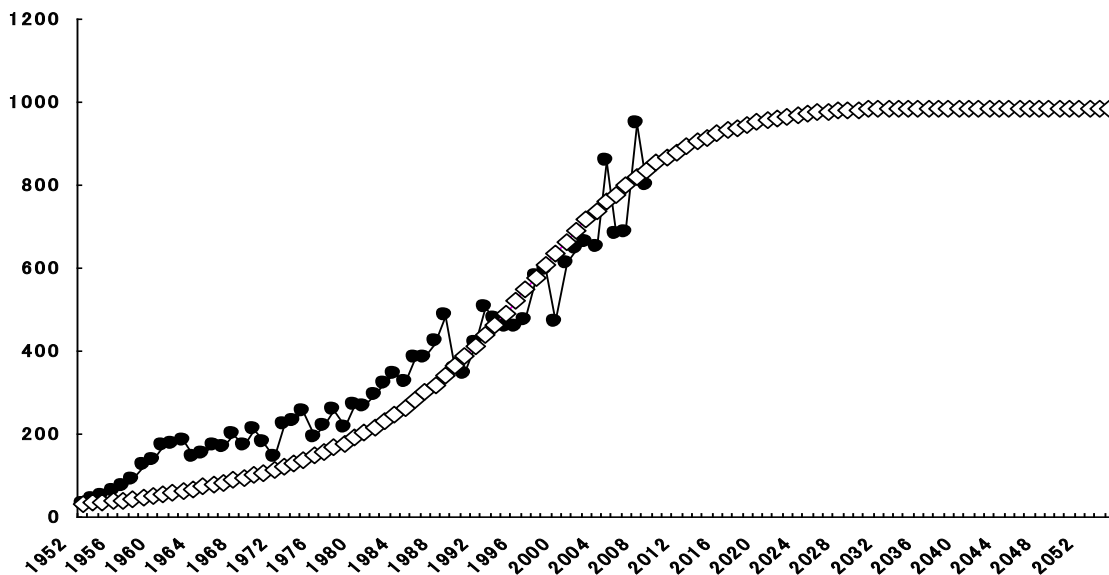


図2 WNVの流行がなくタンチョウの大量死が発生しない場合の個体数予測結果

2) WNVが流行した場合の個体数変化予測

2009年にWNVが北海道で流行し、タンチョウの各年齢別死亡率が10%上昇した場合シミュレーション

シミュレーション結果を図3に示した。

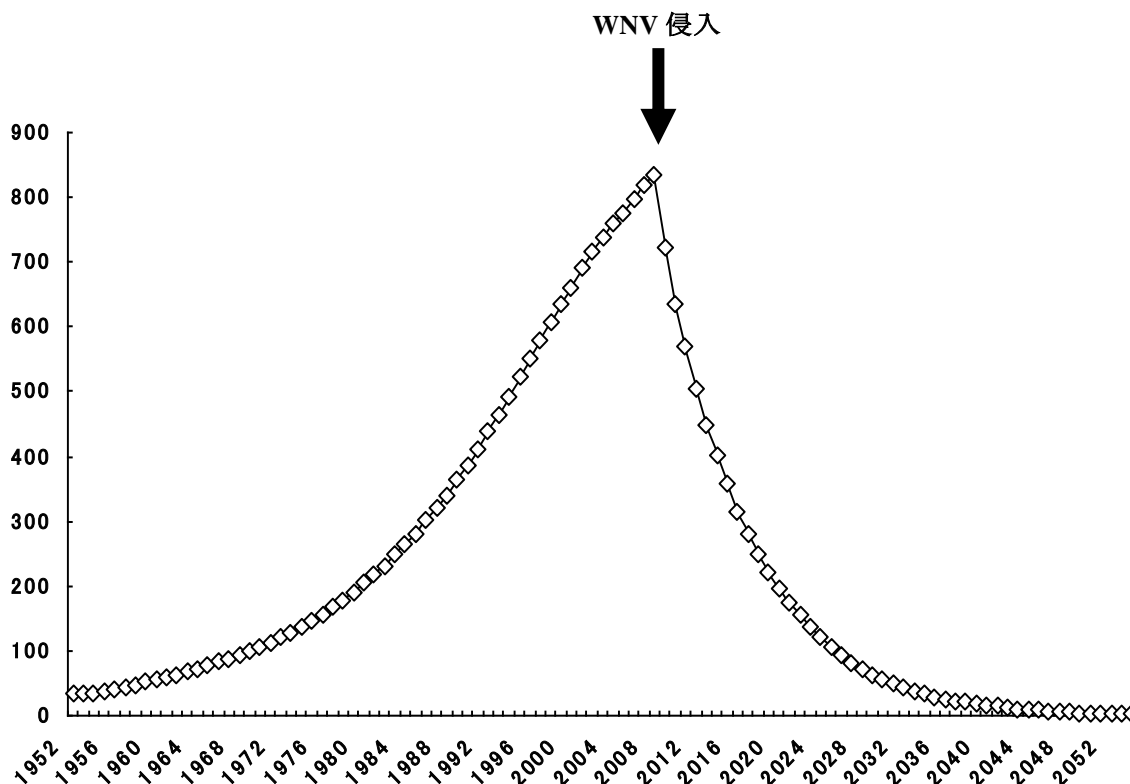


図3 WNVによるタンチョウの大量死が発生した場合の個体数予測の一例
(各年齢別死亡率が10%上昇した場合)

シミュレーションの結果、絶滅確率は100%となった。絶滅までの期間は、最短で24年後、最長で72年後、平均42年後である。

今回の結果は、あくまでもタンチョウがアメリカガラスと同等の死亡率を示す場合のシミュレーションである。しかしながら、WNVの国内侵入によってタンチョウが絶滅する可能性があることが示された点が重要である。野生のタンチョウへの対策を実施することは不可能であるため、国内に分布するタンチョウの絶滅を回避するためには、飼育個体群への対策を重点的に行う必要がある。例えば、WNVの国内侵入が確認された時点で、飼育個体群にワクチン接種をする、飼育施設周辺の蚊の防除をするといった対策が考えられる。これらの対策で、少なくとも飼育個体群を維持することをWNV対策にすべきである。

5. 本研究により得られた成果

(1) 科学的意義

今年の成果をまとめると、以下に要約され、それぞれに重要な科学的意義を有していた。

- 1) 絶滅危惧鳥類と同じ生息域にいてこれら鳥類の感染源となりうる普通種の鳥獣類を対象としてウエストナイルウイルスWNVとほかウイルス・寄生虫の感染状況の一端を明らかにした。
- 2) VecTest 応用の可能性については、酪農学園大学野生動物医学センターWAMCに傷病個体や死体

などで送付され、冷凍保存された個体から口腔内スワブを採取し、このスワブをキット用サンプルとされた 870 個体について陰性結果を呈した。

3) ウトナイ湖野生鳥獣保護センターで入院した 5 個体についても陰性結果を呈した。

4) 日本脳炎ウイルスの活動が低いことが知られている北海道で捕獲した野生カモ血清中に JEV 中和抗体検査を実施したところ、フラビウイルスに暴露された経験がある事が判明した。冬鳥においては極東ロシアにおいて WNV に感染した可能性もあるため、更なる検討の必要性を示した。さらに飼育種でも陽性反応が見られたケースもあり、今後の検討課題とされた。

5) 北海道産野生カモ類でフラビウイルスに暴露された経験がある事が判明したが、その感染経路などの背景は不明であったため、野鳥とほぼ同所的に生息する石狩地方のアライグマ血清 30 サンプルについて、上記同様の方法で抗フラビウイルス中和抗体価測定を行った。その結果、1 個体でのみ陽性反応を得た。

6) WNV 感染の監視システムを確立することを目的として、WNV に感受性の高いカラス類における疫学調査を開始し、北海道内で斃死したカラス 11 羽、アオサギ 4 羽、スズメ 4 羽について試験を行った。筋肉、脳、脾臓あるいは肝臓を摘出し、リン酸緩衝液の 10% 組織乳剤を作製した。これらのサンプルを用いて、VecTest による WNV 抗原の検出と培養細胞に接種することによりウイルスの分離を試みた。また、各臓器より RNA を抽出し、WNV に特異的なプライマーを用いた RT-PCR 法によりウイルス核酸の検出を行った。全ての検査において、WNV は陰性であった。

7) 混合感染で症状を増悪化させる可能性があるほかの病原体、インフルエンザウイルス簡易試験キットを用い検査をした（陰性）。

(2) 地球環境政策への貢献

鳥類に致死的影響を与える WNV の国内侵入をモニタリングする上で、滅序湯における病原体の保有状況と過去の感染経歴を明らかにすることが不可欠であることは自明である。特に、日本への入門戸である北海道の水鳥類で大陸での感染経歴のある可能性が証明されたことは、希少種への保全上、大変意義深い。

6. 引用文献

- 1) 相澤空見子. 2009. 新潟県十日町市松之山周辺の野生動物とその寄生虫の宿主-寄生体関係に関する環境教育展示に向けた基盤調査とその応用. 2008 年度酪農学園大学獣医学部卒業論文.
- 2) 金澤友和. 2009. 北海道江別市における吸血カ類の調査 II—種構成と吸血源およびウエストナイルウイルス抗原保有の有無. 2008 年度酪農学園大学酪農学部卒業論文.
- 3) 渡邊秀明. 2008. 絶滅危機および危急種のウミスズメ科 (Alcidae) の寄生蠕虫類保有状況とその組織病理学的検査. 2007 年度酪農学園大学獣医学部卒業論文.
- 4) 山岡寿恵. 2008. 北海道江別市における吸血性カ類の調査—種構成と吸血源およびウエストナイルウイルス抗原保有の有無. 2007 年度酪農学園大学大学院酪農学研究科修士論文.
- 5) 吉野智生. 2009. 日本産野鳥に寄生する蠕虫類の検出と新規モニタリング手法の試み（仮題）. 2008 年度酪農学園大学大学院獣医学研究科博士論文（2009 年 6 月提出予定）.

7. 国際共同研究等の状況

2007年9月、ウエストナイル熱ウイルスのスクリーニング体制とその途中経過を Perth Zoo で開催された Wildlife Disease Association の Austrasia セクション、2007年大会で報告した際、緊急連絡の相互交換体制を構築された。また、「8. 研究成果の発表状況」の口頭発表で示したように、多数の国際学会でも同様な方向を継続し、さらなる広範囲の構築を完成した。

2008年8月、これまでの研究実績を背景に、浅川が所属する酪農学園大学とロシア共和国ボロンスキ動物保護区とで共同研究覚書「野生鳥類での寄生虫感染に関する共同研究覚書」を取り交わし、本格的な共同研究を行うこととなった。本研究では2国間の研究者が持つ研究手法と知見を有機的に融合することによって、2国間を渡りの経路とする鳥類から希少鳥類個体への高病原性寄生虫の感染経路と当該寄生虫の生活環を最新の手法を駆使して解明し、2国間に共通する希少鳥類個体群に対する寄生虫感染状況を非侵襲的に把握する手法を開発することで、これら希少鳥類種の保全と遺伝的多様性維持を行うことを目的とするもので、大変有意義なものである。

8. 研究成果の発表状況

[ここで記す研究業績は、平成18年度および19年度に環境省地球環境局研究調査室で刊行された「中間成果報告集」で記したものは省き、平成20年度に受理・刊行あるいは講演要旨原稿送付済みの報告に限定している]

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- 1) T. Murao, T., Y. Omata, R. Kano, S. Murata, T. Okada, S. Konnai, M. Asakawa, K. Ohashi and Misao Onuma: J. Parasitol. 94, 830-833 (2008) "Serological survey of *Toxoplasma gondii* in wild waterfowl in Chukotka, Kamchatka, Russia and Hokkaido, Japan"
- 2) K. Hagiwara, Tsuge, Y., Asakawa, M., Kabaya, H., Okamoto, M., Miyasho, T., Taniyama, H., Ishihara, C., J. Carlos de la Torre, K. Ikuya: Primate, 49, 57-64 (2008) "Borna disease virus infection in Japanese macaques (*Macaca fuscata*)"
- 3) T. Yoshino T, M. Onuma, T. Nagamine, M. Inaba, T. Kawashima, K. Murata, K. Kawakami, T. Kuwana, and M. Asakawa: Jpn. J. Nematol., 38 (2), 89-92 (2008) "First record of the genus *Heterakis*(Nematoda: Heterakidae) obtained from two scarce avian species, Japaneserock ptarmigan (*Lagopus mutus japonicus*) and Okinawa rails (*Gallirallus okinawae*),in Japan"
- 4) V. Haukisalmi, M. Asakawa and A. Gubanyi: Zootaxa, 1925, 62-68 (2008) "The status of the genus *Hokkaidocephala* Tenora, Gulyaev & Kamiya, 1999 (Cestoda: Anoplocephalidae), parasites of the endemic Japanese field mice (*Apodemus* spp.)"
- 5) M. Asakawa, M. Onuma, T. Yoshino, K. Aizawa, H. Sasaki, A. Maeda, M. Ssaito, N. Kato, T. Morita, K. Murata, T. Kuwana: J. Vet. Epidemiol.: 12, 25-26 (2008)"Risk Assessment of Japanese Avian Infectious Diseases Performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC), Rakuno Gakuen University, Japan"
- 6) 吉野智生・長 雄一・遠藤大二・金子正美・高田雅之・田村 豊・大沼 学・桑名 貴・浅川満彦: 日本生物地理学会報, 63, 217-222 (2008) "野生鳥類の寄生蠕虫類を対象にした地理情報システム (GIS) を用いた空間疫学的解析の一例"
- 7) S. Arai, S., Ohdachi, S. D., Asakawa, M., Kang, H. J., Mocz, G., Arikawa, J., Okabe, N., Yanagihara,

- R.: Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A., 105, 16296-16301 (2008) "Molecular phylogeny of a newfound hantavirus in the Japanese shrew mole (*Urotrichus talpoides*)"
- 8) C. Zhao, M. Onuma, M. Asakawa and T. Kuwana: Vet Parasitol., in press (2009) "Preliminary studies on developing a nested PCR assay for molecular diagnosis and identification of nematode (*Heterakis isolonche*) and trematode (*Glaphyrostomum* sp.) in Okinawa rail (*Gallirallus okinawae*)"
- 9) B. Aosier, J. Zhaowen, W. Xiaomin, L. Chuguang, Mahmut, K. Masami, T. Yoshida, M. Motokawa, R. Masuda, K. Koichi, H. Igota, M. Asakawa, N. Otaishi: Adv. Space Res., in press (2009) "Influence of the Qinghai-Tibetan Railway on the habitat selection of wild animals, using satellite data and satellite-based ARGOS system data"
- 1 0) M. Jinnai, Kurata, T., Tsuji, M., Nakajima, R., Fujisawa, K., Nagata, S., Koide, H., Matoba, Y., Asakawa, M., Takahashi, K., Ishihara, C. Vet. Parasitol., in press (2009) "Molecular evidence for the presence of new Babesia species in feral raccoons (*Procyon lotor*) in Hokkaido, Japan"
- 1 1) Saito, M. Osa, Y., Asakawa, M. Emerg. Inf. Dis., in press (2009) High prevalence of flavivirus antibodies in wild ducks captured in Hokkaido, Japan: Risk assessment of invasive flaviviruses.
- 1 2) A. Mizuo, Y. Ohshima, R. Imanishi, Y. Kitada, M. Kasahara, S. Wada, M. Matunaga, S. Takai, M. Onuma, T. Onaga, K. Hagiwara Y. Sanada and M. Asakawa: Jpn. J. Zoo Wildl. Med. 14(1), in press (2009) "Preliminary research on the excretion of urinary 8-hydroxyguanosine (8-OHdG) as a marker of protozoan parasites infection in captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*)"
- 1 3) Y. Sakai, R. Hayashi, K. Murata, T. K. Yamada and M. Asakawa: Jpn. J. Zoo Wildl. Med., in press (2009) "Records of Barnacle, *Xenobalanus globicipitis* Steenstrup, 1851 and Whale Lice, *Cyamus* sp. from a Wild Killer Whale captures in the Western North Pacific, off Kii Peninsula, Japan"
- 1 4) T. Yoshino, Uemura, J., Endoh, D., Kaneko, M., Osa, Y. and Asakawa, M.: Helminthologia, 46, in press (2009) "Parasitic nematodes of Anseriformes birds in Hokkaido, Japan"
- 1 5) T. Yoshino, S. Nakamura, D. Endoh, M. Onuma, Y. Osa, H. Teraoka, F. Tenora, V. Barus, T. Kuwana and M. Asakawa: J. Yamashina, in press (2009) "A helminthological survey in the waterfowls including Ardeidae, Rallidae and Scolopacidae of Hokkaido, Japan"
- 1 6) T. Yoshino, Shingaki T, Onuma M, Kinjo T, Yanai T, Fukushi H, Kuwana T, M. Asakawa: J. Yamashina, in press (2009) "Parasitic helminths and arthropods of the Crested Serpent Eagle, *Spilornis cheela perplexus* Swann, 1922 from the Yaeyama Archipelago, Okinawa, Japan"
- 1 7) K. Hagiwara, Y. Matoba, M. Asakawa: J. Vet. Med. Sci., in press (2009) "Borna Disease Virus in Raccoons (*Procyon lotor*) in Japan"

<その他誌上発表 (査読なし) >

- 1) 浅川満彦: 生物科学, 59(3), 191-192 (2008)"蘇るコウノトリ"
- 2) 吉野智生、長 雄一、高田雅之、金子正美、遠藤大二、浅川満彦: 獣医寄生虫学会誌, 6(2), 129 (2008) "北海道内における野生カモ目鳥類寄生の線虫類とその空間疫学的な予備解析"
- 3) 大沼 学、吉野智生、渡邊秀明、大島由子、岡本 実、志村良治、渡辺有希子、齋藤慶輔、桑名 貴、村田浩一、谷山弘行、浅川満彦: 獣医寄生虫学会誌, 6(2) : 86 (2008) "飼育施設あるいは野外において斃死した希少野生鳥類の寄生蠕虫類 : その保有状況の最近事例のまとめ"

- 4) 浅川満彦: 生態学・疫学談話会ニュース, (21), 4-14 (2008) "外来種介在により複雑化する日本列島産野生哺乳類と蠕虫の宿主-寄生体関係"
- 5) 浅川満彦: 第7回「野生生物と交通」研究発表会講演論文集, 49-50 (2008) "輸入牧草から発見される海外の動物: 北米産野鳥死体の混入事例ほか概要紹介"
- 6) 吉野智生・相澤空見子・渡邊秀明・大沼学・桑名貴・村田浩一・浅川満彦: 酪農学園大学紀要(自然科学編), 33, 1-12 (2008) "酪農学園大学野生動物医学センターで登録された獣医鳥類学標本(第3報)"
- 7) 浅川満彦: 新獣医学辞典, 緑書房(チクサン出版社), 621, 718, 936, 1171, 1409 (2008) 「食性, 性的二型, 性淘汰, 動物地理, ブラキストン線, 渡瀬線」
- 8) 浅川満彦: 鳥類臨床研究会報, (11), 79-82 (2008) "酪農学園大学野生動物医学センターWAMCにおける日本産野生鳥類における病原体感染リスクの評価に関する基盤調査研究—これまでの進捗と今後の方向性"
- 9) 浅川満彦: 北海道獣医師会誌, 52, 85-94 (2008) "2007年度における酪農学園大学野生動物医学センターWAMCの活動報告"
- 10) 浅川満彦, 堀上敦子, 和田みどり, 相澤空見子, 渡邊秀明, 吉野智生, 岡本実, 大沼学, 村田浩一, 桑名貴: 獣医寄生虫学会誌, 7(1), 21 (2008) "北海道オホーツク海沿岸で大量死したハシボソミズナギドリ (*Puffinus tenuirostris*) の剖検—特に寄生虫学的な所見を中心として"
- 11) 浅川満彦: 野生動物医学会ニュースレター(26): 30-31 (2008) "トキの研究"
- 12) 浅川満彦: 寄生虫分類形態談話会会報, 印刷中 (2009) "我国における爬虫類および鳥類の野生種と蠕虫の宿主寄生体関係とその外来種問題"
- 13) 浅川満彦: 日本線虫学会ニュース, (46), 11-13 (2009) "日本の線虫研究拠点紹介;酪農学園大学野生動物医学センターWAMC"
- 14) 浅川満彦: 北海道獣医師会誌, 53, 67-71&118-123 (2009) "2008年度における酪農学園大学野生動物医学センターWAMCの活動報告"
- 15) 浅川満彦: 第8回「野生生物と交通」研究発表会論文集:19-23 (2009) "野生動物医学センターWAMCにおける野生動物交通事故死体などへの対応—施設概要と感染症対策の紹介"
- 16) 吉野智生・藤本智・小林伸行・前田秋彦・前田潤子・大沼学・桑名貴・村田浩一・浅川満彦: 北海道獣医師会誌, 53, 165-167 (2009) "帯広市内で発見されたハシブトガラス *Corvus macrorhynchos* 白化個体死体のウイルス学的検査および剖検記録"
- 17) 浅川満彦: 野生動物医学会ニュースレター, (28), 印刷中(2009) "Parasitic Diseases of Wild Birds および Infectious Diseases of Wild Birds"
- 18) 浅川満彦: 日本線虫学会ニュース, 印刷中 (2009) "Nematode Parasites of Birds (Including Poultry) from South Asia"

(2) 口頭発表(学会)

- 1) 浅川満彦: 第7回「野生生物と交通」研究発表会(2008). "輸入牧草から発見される海外の動物—北米産ホシムクドリ的事例ほか"
- 2) 齊藤聡・浅川満彦: 日本獣医師会学会年次大会(香川)(2008) "渡島大島における天然記念物オオミズナギドリの生息調査"

- 3) 浅川満彦: 生態学会第55回大会自由集会(2008)"野生鳥獣と蠕虫類の宿主寄生体関係を基盤情報とした保全医学研究事例と専門教育"
- 4) 長雄一・浅川満彦、吉野智生、遠藤大二、金子正美: 生態学会第55回大会自由集会(2008)"野生鳥類の死体から寄生虫の空間分布を探るー宿主と寄生体の空間分布論"
- 5) 浅川満彦、大沼学、吉野智生、相澤空見子、佐々木均、前田秋彦、斉藤美加、加藤智子、盛田徹、村田浩一、桑名貴: 第24回獣疫学会学術集会(2008)"酪農学園大学野生動物医学センターWAMCを拠点とした野鳥病原体感染リスク評価研究の概要"
- 6) 浅川満彦・堀上敦子・和田みどり・相澤空見子・渡邊秀明・吉野智生・岡本実: 第145回日本獣医学会学術集会(2008)"北海道オホーツク海沿岸で大量死したハシボソミズナギドリ (*Puffinus tenuirostris*) の剖検ー特に寄生虫学的な所見を中心として"
- 7) 浅川満彦・吉野智生・渡邊秀明・岡本実・大沼学・村田浩一・桑名貴: 日本寄生虫学会第77回大会(2008) "北海道内同一箇所で見られた海鳥類死体の剖検時に得られた寄生蠕虫類の概要"
- 8) 長谷川英男・野田祥平・池田八果穂・鶴殿俊史・浅川満彦・佐藤宏: 日本寄生虫学会第77回大会(2008) "糞線虫属の mtDNACox1 塩基配列による種内変異"
- 9) 畠間真一、石原涼子、鈴木正嗣、的場洋平、浅川満彦、福井大祐、内田郁夫、菅野徹: 第145回日本獣医学会学術集会(2008) "北海道に生息する野生動物からのコロナウイルス遺伝子の検出"
- 10) 浅川満彦: 全国食肉衛生検査所協議会研修会 (2008) "食品に関する寄生虫及びその影響について"
- 11) 浅川満彦: 日本生態学会北海道地区大会(2008)"鳥類の保全医学研究拠点としての酪農学園大学野生動物医学センターWAMCと最近の疫学調査事例の紹介"
- 12) 浅川満彦・堀上敦子・和田みどり・相澤空見子・渡邊秀明・吉野智生・岡本実: 第19回北海道鳥学セミナー(2008) "北海道オホーツク海沿岸で大量死したハシボソミズナギドリ (*Puffinus tenuirostris*) の病理・寄生虫学的所見および最近の関連事例"
- 13) M. Asakawa: Short talk for the MSc courses of Wild Animal Health and Wild Animal Biology organized by the RVC and Zoological Society of London, London Zoo, UK (2008)"Conservation Medical Perspectives of host-parasite relationships between rodents and nematodes"
- 14) M. Asakawa: Short talk for the MSc courses of Wild Animal Health and Wild Animal Biology organized by the RVC and Zoological Society of London, London Zoo, UK (2008) Epidemic monitoring program of Japanese avian species performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC), Rakuno Gakuen University"
- 15) 浅川満彦: 日本生物地理学会第63回年次大会(2008) "輸入牧草に紛れ込んだ国外の動物遺骸に関しての生物地理疫学的な問題点"
- 16) Saito, M., Asakawa, M.: 1st Annual World Summit of Antivirals (2008)"Risk Assessment of Emerging Flaviviruses: High Flavivirus Antibody Prevalence in Wild Ducks Captured in Hokkaido, Japan"
- 17) Saito, M., Asakawa, M., Itoh, T., Nagamine, T.: 2nd International Conference on Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever (2008)"Risk assessment of emerging and re-emerging Flaviviruses using Wild Birds in Japan"

- 1 8) Asakawa, M., Manabu Onuma, Koichi Murata, Takashi Kuwana: 3rd International Meeting on Asian Zoo/Wildlife Medicine and Conservation (2008), "An overview of viral and parasitic disease monitoring program of Japanese avian species performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC), Rakuno Gakuen University between 2006 and 2007"
- 1 9) Asakawa, M.: 3rd International Meeting on Asian Zoo/Wildlife Medicine and Conservation (2008), "Conservation medical perspectives of host-parasite relationships between rodents and its nematodes in Japan (Review).
- 2 0) Asakawa, M., M Onuma, K Murata, T Kuwana: 17th International Congress for Tropical Medicine and Malaria (2008), "An overview of viral and parasitic disease monitoring program of Japanese avian species performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC), Rakuno Gakuen University between 2006 and 2007"
- 2 1) Asakawa, M.: 17th International Congress for Tropical Medicine and Malaria (2008) "Conservation medical perspectives of host-parasite relationships between rodents and its nematodes in Japan (Review)"
- 2 2) 新井 智, 大館智志, 浅川満彦, 有川二郎, Gabor Mocz, 岡部信彦, Richard Yanagihara: 日本ウイルス学会(2008), "Newfound Hantavirus Sequences in the Japanese Shrew Mole"
- 2 3) Aosier, B., Zhaowen, J., Qinghu, C., Chuguang, L., Mahmut, H., Kaneko, M., Yoshida, T., Igota, H., Asakawa, M., Kiji, K., Wu, X., Ohtaishi, N.: 37th Committee on space research (COSPAR) scientific assembly and 50th anniversary (2008), "Influence of the Qinghai-Tibetan Railway on the habitat selection of wild animals, using satellite data and satellite-based ARGOS system data"
- 2 4) Asakawa, M. and Haukisalmi, V.: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "Morphological study of Heligmosomoides spp. (Heligmosomidae: Nematoda) from two species of collared lemmings in the Holarctic region"
- 2 5) 篠田理恵, 笹野聡美, 佐藤 梓, 浅川満彦: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "グアテマラ共和国野生動物救護保護センターARCAS における寄生蠕虫症の診断基盤を目的にした予備検討"
- 2 6) 上田晴香, 安達智子, 志村良治, 水尾 愛, 日橋一昭, 大島由子, 滝田裕子, 佐々木和好, 浅川満彦: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "2007 年度に実施された動物園飼育・収容鳥類および哺乳類の糞便検査事例"
- 2 7) 吉野智生, 遠藤大二, 大沼 学, 長 雄一, 寺岡宏樹, 桑名 貴, 浅川満彦: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008)
- 2 8) "北海道産サギ科およびクイナ科鳥類から得られた寄生蠕虫類とその疫学および生態学的特色"
- 2 9) 長 雄一, 浅川満彦, 吉野智生, 遠藤大二, 金子正美, 赤松里香, 田中克佳: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "野生動物対応型電子カルテシステムによる疫学的解析手法について"
- 3 0) 斉藤美加・浅川満彦・長 雄一・天野洋祐・長嶺 隆・伊東 孝・石井 努・中田勝士・小倉 剛: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "北海道野生カモおよび沖縄の野生鳥類のフラビウイルス感染: ウイルス侵入の機序解明とリスク評価"
- 3 1) 浅川満彦: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "酪農学園大学野生動物医学センター WAMC に 2004 年から 2007 年に委託された北海道の海鳥大量死検査事例概要"

- 3 2) 吉野智生, 浜 夏樹, 柳井徳磨, 浅川満彦: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "アメリカコノハズク *Otus flammeolus* における *Hamatospiculum* 属の諸報告と国内で記録された *Diplotriaenoidea* 上科および *Aproctoidea* 上科線虫の概要"
- 3 3) Chen Zhao, 大沼 学, 浅川満彦, 桑名貴: 第 14 回日本野生動物医学会大会(2008) "ヤンバルクイナ (*Gallirallus okinawae*) の消化管内寄生虫の遺伝子診断法に関する研究"
- 3 4) Asakawa, M., M Onuma, K Murata, T Kuwana: Ann. Conf. of Wildlife Disease Association (Australasian Sec) (2008)"Postmortem examinations of carcasses of sea birds found in Hokkaido, Japan, between 2004 and 2007 and its pathobiological overview"
- 3 5) 浅川満彦: 第 16 回日本線虫学会大会(2008) "外来種の存在で野生鳥獣と線虫の宿主-寄生体関係が複雑化している"
- 3 6) Asakawa, M.: 22nd Biennial Conference of the Asian Association for Biology Education (2008) "Conservation medical education performed by for the Wild Animal Medical Center (WAMC) in Rakuno Gakuen University"
- 3 7) 上村純平, 金原玲子, 吉野智生, 盛田徹, 谷山弘行, 福井大祐, 浅川満彦: 第 12 回鳥類臨床研究会大会(2008) "北海道道央部におけるシメ(*Coccothraustes coccothraustes*)の連続的なヒナイダニ類感染事例と国外愛玩鳥における関連報告"
- 3 8) Asakawa, M., M Okamoto, K Tajima, T Yamada: Rangewide Workshop on Western Gray Whales (2008)"Collection records of parasitic crustaceans obtained from a western gray whale (*Eschrichtius robustus*) stranded on Tomakomai, Hokkaido, Japan"
- 3 9) Asakawa, M.: First Congress of Asociacion Peruana de Helminologia e Invertebrados Afines (APHIA) (2008) "Helminth fauna of wild vertebrates in Japan with special reference to host-parasite relationship between rodents and nematodes"
- 4 0) Saito, S., Watanabe, H., Asakawa, M.: Control Strategy of Invasive Alien Mammals (2008) "Conservation of seabirds and eradication of rats in Oshima-Oshima, Japan"
- 4 1) Ishibashi, O., N Jun, I Shinji, H Hokamura, T Sato, M Fujine, K Sudo, K Nakata, R Asato, M Asakawa, G Ogura, K Sunagawa, T Nakada: Control Strategy of Invasive Alien Mammals (2008) "Parasites of small Asian mongoose on Okinawajima Island, Japan"
- 4 2) Asakawa, M., Ikeda, T., Ogura, G. : Control Strategy of Invasive Alien Mammals (2008) "Exotic host-parasite relationships between terrestrial mammals and their parasitic helminths in Japan: Its probable ecological risk (Review)."
- 4 3) 浅川満彦: 第 2 回蠕虫研究会 in 宮崎 2008 "すぐそこにあるヘルミンス・ワールドー動物園水族館における蠕虫症検査の最近事例、特に半自然環境下で飼育される動物の糞便検査を中心に"
- 4 4) Asakawa, M.: First Congress of Asociacion Peruana de Helminologia e Invertebrados Afines (APHIA) (2008) "Current overview of research activities performed by the Wild Animal Medical Center (WAMC) in Rakuen Gakuen University with special reference to zoo and wildlife helminth diseases monitoring studies."
- 4 5) Asano, M., Y Ogata, K Suzuki, Y Matoba, G Abe, T Ikeda, R Akamatsu, M Asakawa and M Suzuki: Control Strategy of Invasive Alien Mammals (2008) "Is the eradication of wild raccoons possible in Japan? - A verification of its feasibility based on population control data"

- 4 6) 浅川満彦:第 19 回獣医臨床寄生虫学研究会(2008) "半自然環境下で飼育された動物園動物の糞便検査事例"
- 4 7) 浅川満彦:平成 20 年度国立公園等民間活用特定自然環境保全活動(グリーンワーカー)事業(根室市モユルリ島におけるエトピリカ保護のためのドブネズミ駆除事業)ドブネズミ駆除ワーキンググループ検討会(2008) "野生ドブネズミが希少鳥類エトピリカへの寄生虫症・感染症の面で与える影響評価"
- 4 8) 渡邊秀明・浅川満彦:第 20 回鳥ゼミ(2008) "モユルリ島と渡島大島のドブネズミ (*Rattus norvegicus*):海鳥の保全医学的調査の一環として消化管内容物と寄生蠕虫を調べる"
- 4 9) Asakawa M, Onuma M, Murata K, Kuwana T 36th Ann Meet. Pacific Seabird Group (2009)"Postmortem Examination of Carcasses of Seabirds Found in Hokkaido, Japan, Between 2004 and 2008: Its Pathobiological Overview"
- 5 0) Denice T.Y. Chan, M Asakawa, M Viney and M E. Selkirk: British Society for Parasitology Meeting (2009) "Comparative infection dynamics of newly isolated and laboratory passaged *Nippostrongylus brasiliensis*"
- 5 1) 浅川満彦:日本生物地理学会第 6 4 回年次大会(2009) "その宿主-寄生体関係は確かにある時空間に存在した!その証憑標本の保存と応用の一試み"
- 5 2) Asakawa M: 10th International Mammalogical Congress (2009) "Zoogeographical overview of host-parasite relationships between free-ranging/captive murid and heligmosomid nematodes" (アブストラクト提出済み)
- 5 3) 大塚永利子, 竹内好恵, 真田直子, 吉野智生, 遠藤大二, 真田良典, 大沼 学, 村田浩一, 長雄一, 桑名貴, 浅川満彦:第 20 回獣医臨床寄生虫学研究会記念大会(2009)."愛玩鳥類における消化管寄生原虫類の保有状況とその検査法および駆虫効果に関する検討" (アブストラクト提出済み)
- 5 4) Asakawa M:日中共同研究シンポ「哺乳類の多様性研究」(2009) "Infectious and parasitic agents reported from Asian mammals- Are the parasites enemies of its biodiversity?" (アブストラクト提出済み)

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催(主催のもの)

本研究は保全生態学と(獣)医疫学との新興学際領域「保全医学」の範疇に入る。しかし、その内容は獣医学関係者ですら認識されていない。そこで、本事業を円滑に遂行する目的で教育的な試みを行った。その一つが、日本野生動物医学会主催「サマーショートコース(SSC)」のうち、浅川が企画した「フィールド・コース」【於：酪農学園大学野生動物医学センター(WAMC)】(2006年から2008年、いずれも9月、3泊4日)で、全国の獣医学部の学生を対象にしたものを実施した。また、学部・大学院レベルの講義としては、2008年および2009年の4月から7月(前期)に開講し、一般市民にも参加可能とした酪農学園大学「鳥のすべてを学ぶ公開授業」、2008年10月の名古屋大学大学院集中講義「資源動物・野生動物の感染症」などを実施し、本事業の意義を喧伝した。

保全医学のような若い学問分野では、獣医学部に入学する前の高校生にも伝える必要があると感じている。そこで、「身近な野生動物と寄生虫の生態と進化を探る」と題して、「文部科学省サイエ

ンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)理数科大学講義体験」(2008年10月16日、北海道札幌啓成高等学校)をはじめ、いくつかの、いわゆる「出前講義」で、本事業の重要性と面白さを伝えてきた。

保全生態学分野の専門家には、生態学会第55回および56回大会などで病原体と人間社会、生態系を結ぶ視点で自由集会を実施した(2007年および2008年3月、愛媛大学および九州大学)。さらに哺乳類生態学者には、2009年8月にアルゼンチンで開催される国際哺乳類学会 10th International Mammalogical Congress (IMC 10)で、本事業で得られた哺乳類と鳥類の疫学について Symposia on "Mammal-Parasite Biodiversity in Central Asia" を企画予定している(企画者:Luis Ruedas, David Tinnin and Mitsuhiro Asakawa) (アブストラクト送付済み)。

(5) マスコミ等への公表・報道等

なし

(6) その他

なし