

感染症グループセッション報告

佐藤 雪太^{1*}、鈴木 創²

Report on the infectious disease group session

Yukita SATO^{1*} & Hajime SUZUKI²

1. 日本大学 生物資源科学部 獣医学科 (〒252-0880 神奈川県藤沢市亀井野 1866)
Department of Biological Resources Science, Graduate School of Science and Technology, Nihon University, 1866, Kameino, Fujisawa, Kanagawa 252-0880, Japan.
 2. 小笠原自然文化研究所 (〒100-2101 東京都小笠原村父島字西町)
Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.
- * sato.yukita@nihon-u.ac.jp (author for correspondence)

要旨

オガサワラカワラヒワ生息域外保全の専門家ワークショップにおいて、「感染症」が生存を脅かす可能性のある 16 の脅威のひとつに選出されたが、十分な議論時間を確保できなかった。そこで、専門的なグループセッションを実施して、オガサワラカワラヒワの保全を考える上で「感染症」をどう考えるべきか、情報の整理と議論を行った。小笠原諸島では鳥マラリアとポックスウイルスが確認されているが、感染症対策で野生個体群に対してできることは少ない。域外保全での検査と防除策の導入がベストな感染症的な知見の活かし方である。また、個体へのリスク管理上も、島外ではなく小笠原に繁殖保護施設をつくる等の意見が整理された。

キーワード

ウイルス、オガサワラカワラヒワ、検疫、細菌

1. 目的

オガサワラカワラヒワ保全計画作りワークショップ内の専門家ワークショップ (2020 年 9 月 22 日) において、「感染症」は、オガサワラカワラヒワの生存を脅かす可能性のある 16 の脅威のひとつに選出された。しかし、PVA (存続可能性分析) の深刻な結果から、議論は後 3 年間に於いて野生個体群を立て直すための対策 (無人島のネズミ対策、有人島のノネコ対策、飼育群の創出等) に集中し、感染症については議論時間を確保できなかった。そこで、専門的なグループセッションによる議論を実施して、オガサワラカワラヒワの保

全を考える上で「感染症」についての情報整理を行った。

2. 方法

域外ワーキンググループに参加中の感染症専門家に加えて、新たな専門家も招聘し、さらに生息域内および域外ワーキンググループから鳥類学の専門家、フィールドワーカーを加えて、2020年11月11日に感染症グループセッションを開催した。同セッションでは、オガサワラカワラヒワに対する感染症の脅威について、以下の事項で議論を行い、本種の絶滅を回避するために、感染症をどのように捉え、また、予防すべきか知見を整理した。

- 1) 小笠原の野生鳥獣に脅威となる可能性がある感染症
- 2) 感染症学的な知見から、生息域内・生息域保全に役立つ事項
- 3) 人為的な交通環境の変化により、変わりうる小笠原の感染症の危険性

感染症グループセッションの参加者は以下の通りである（所属は2020年11月現在）。

佐藤雪太・犬丸瑞枝（日本大学 生物資源科学部 獣医学科）

津田良夫（元 国立感染症研究所）

炭山大輔（日本大学 生物資源科学部 くらしの生物学科）

川上和人（森林総合研究所）

川口大朗（Islands care）

鈴木直子・堀越和夫（小笠原自然文化研究所）

ファシリテーター 鈴木 創（小笠原自然文化研究所）

議事補助 向 哲嗣・両角健太（Islands care）

3. 結果

3-1. 小笠原の野生鳥獣に脅威となる可能性がある感染症の整理

・現状における感染症の評価

野生下では様々な微生物との共生があるため、感染があることがイコール、野生動物の危機ではない。小笠原では、これまでに野鳥にはボックスや、鳥マラリア、サルモネラへの感染があることがわかっている。ただし、今現在のオガサワラカワラヒワへ大きな脅威になっているとは考えにくい。今後は、前提として、ボックスや鳥マラリア、サルモネラへの感染があるとして考えるべきである。

・ボックスウイルス感染症

ボックスにおいては、罹患個体の病変部（嘴など）の変形は治らない可能性が高く、キャリア個体では、治癒後も採食に影響する可能性が否定できない。ボックスは接触感染が主と思われ、一定期間を過ぎると感染力はなくなるが、結節が残るため、同部位が傷つけば再感染する可能性はある。また、目や粘膜等との接触があれば感染の可能性は否定でき

ない。

・鳥マラリア感染症

鳥マラリアの媒介者として、小笠原では媒介蚊2種（オガサワライエカ、ネッタイエカ）が確認されている。現在小笠原で確認されているマラリアの種類が、オガサワラカワラヒワの生存にどれくらい影響を与えているかは不明である。ただし、メジロ、トラツグミ、蚊の調査結果から、すでに宿主→蚊→野鳥→蚊→野鳥の間で、鳥マラリアが循環する「感染環」が出来上がっていることは、強く認識しておく必要がある（前川ほか、2018；木村ほか、2016）。鳥マラリアは種類が多く、現在、小笠原の野鳥に対して病原性の高い種類は認められていないが、相性の悪い種類の鳥マラリアが入ると、すでに「感染環」が出来ているので脅威になり得る。

・混合感染と遺伝的多様性

オガサワラカワラヒワでは、特定の感染症が脅威になっている可能性は低いが、ボックス、鳥マラリアの混合感染の確認事例や、羽毛ダニの数が非常に多いのが気がかりである。すでに、遺伝的な多様性が既に大きく失われており、その結果、個体群の免疫力の低下が起こっている可能性が心配される。「適度な多様性を確保する」とこと、「病気に対しての抵抗性を確保する」ことはほぼイコールであり、オガサワラカワラヒワの保全の方向性において、もっとも重要な留意点である。できるだけ感染症対策をしながら、個体数を増やし遺伝的多様性を高めていく方向性しかとりえないだろう。

3-2. 感染症学的な知見から、生息域内・生息域保全に役立つ事項の整理

・感染症学的知見の役立て方

「感染症」について、野生個体群にアプローチをするのは非常に難しい。感染症学的な知見の役立て方としては、域内保全ないしは飼育下での繁殖計画を立てる際に、何かしらの検査と、防除策をとっていくことがベストな方法である。

・感染症のモニタリング方法

野生下における病気のモニタリングは大事であるが、病気のモニタリングの行為自体で感染を上げたり、個体群の体力を下げるリスクもあるため、感染症の調査目的で鳥を捕獲するのはやめた方がよい。ここまで生息数が少なくなると、非侵襲的な方法による調査が良い。非侵襲的な調査方法として、媒介昆虫の調査、落下糞がある。サルモネラなど菌類の調査は、専用の郵送培地で送るのがいちばん良い方法である。鳥マラリアのモニタリング方法としては、媒介者を調べればモニタリングは成立する。媒介蚊調査と同時に、オガサワラカワラヒワが生息している環境における蚊の生息分布調査（蚊の種類）も重要である。蚊は種類によって習性が違うので、成虫を捕って病原体を調べる方針も絞られてくる。

既存体制や知見（厚労省検疫所調査など）の活用は重要である。なお、生態調査（林野庁事業）のための捕獲については、現在実施されているプロトコルで基本的に問題ない。また、鳥インフルエンザ流行時には、手をエタノール消毒してから次の個体に触る等の注意を払い、感染リスクを抑えると良い。

・繁殖飼育施設の位置

感染症学的に繁殖保護施設の設置位置を考えると、本土ではなく、生息地である小笠原諸島の父島ないし母島の中に施設をつくるのが、個体へのリスク管理上も最良策である。

・域内保全（飼育下繁殖）と感染症のリスク管理

ボックスは、飼育集団の密度が高くと、リスクが高くなる可能性がある。感染症の管理のためにも、小笠原の現地飼育施設においても、プロフェッショナルな飼育技術者が高頻度で入り、調査、技術指導ができることが前提条件となるだろう。

ウインドレスな施設（プレハブやイナバの物置等）によって、媒介昆虫、飛来動物の落下糞などからの感染リスクから、飼育個体を守る必要がある。また、電気は必須条件であり、電灯管理と温湿度のモニタリングを行う必要がある。域外保全における段階毎の飼育計画（施設スケール）が具体化すれば、感染症対策も具体的に助言が可能である。飼育施設を専門家の眼でチェックすることが重要である。

3-3. 人為的な交通環境の変化により、変わりうる小笠原の感染症の危険性の整理

現在のカワラヒワ減少の主要因として感染症は考えにくいため、今できることは、現在の媒介昆虫や常在する菌などの環境を調べることである。同時に重要なのは、今後小笠原に新たな感染症が入り脅威となる可能性を見据えて、現状（体制）把握をして、水際等のモニタリングを考えることである。オガサワラカワラヒワを中心として、鳥マラリアの感染環が回っているのは確実である。具体的に気にしているのは、ペット等の島外から持ち込まれてくる動物が持っている病原体が、港に着き、港周辺でネッタイエカが病原体をもらい、ネッタイエカがその周辺にいる野鳥に伝搬して、野鳥がオガサワライエカに病原体を渡すという橋渡しが次々に出来る状況がすでに出来ていることである。このため、外から入ってくるものへのモニタリングが非常に重要である（Mackawa *et al.*, 2021; 前川ほか, 2018; 山内・笠井, 2016）。港周辺で媒介蚊調査を定期的に行い病原体をチェックするのが、一番やりやすく現実的な方法である（竹内ほか, 2020）。現場で現実的に実現可能なことを取捨選択してくみ上げることが重要である。これらについても、専門家の眼で現地をチェックすることが重要である。

4. 謝辞

感染症グループセッションには、津田良夫（元 国立感染症研究所）、炭山大輔（日本大

学 生物資源科学部 暮らしの生物学科)、犬丸瑞枝(日本大学 生物資源科学部 獣医学科)、川上和人(森林総合研究所)、川口大朗 (Islands care)、鈴木直子・堀越和夫(小笠原自然文化研究所)の各参加者に貴重な意見を頂いた。また、奥野玉紀氏(日本ガラパゴスの会)にはガラパゴスの貴重な生物検疫の情報を提供頂いた。小笠原支庁港湾課には父島二見港の利用実績について、小笠原総合事務所業務課には港湾の検疫および防疫業務についての情報を、それぞれご提供頂いた。感染症グループセッションは、2020年9月～12月に開催されたオガサワラカワラヒワ保全計画作りワークショップにおいて、独立した議論が必要な専門会議のひとつとして設置された。同ワークショップは、すべて持ち寄りによるボランティア参加により実現された。最後に、オガサワラカワラヒワ保全計画作りワークショップ実行委員会、ならびに全ての参加者に感謝する。

5. 参考文献

- 木村 晃・犬丸 瑞枝・佐藤 雪太・堀越 和夫・鈴木 創・鈴木 直子・西海 功・津田 良夫・村田 浩一・湯川 眞嘉 (2016) 小笠原諸島における鳥類血液寄生原虫の分布状況および伝播経路. 第 22 回日本野生動物医学会大会事務局 (編)日本野生動物医学会講演要旨集: 95.
- 前川 芳秀・津田 良夫・笠井 あすか・竹内 真人・沢辺 京子 (2018)2017 年小笠原諸島(父島・母島)での蚊相調査. 衛生動物 69: 71.
- Maekawa Y, Kimura R, Kasai A, Takeuchi M, Inumaru M, Sato Y, Komagata O, Sawabe K & Tsuda Y (2021) Faunal and genetic studies of mosquitoes on Chichi-jima and Haha-jima, the Ogasawara (Bonin) Islands, Japan. *Medical Entomology and Zoology* 72: 237-253.
- 竹内 真人・一戸 敬子・長谷山 路夫・横塚 由美 (2020) 小笠原・二見港の港湾区域におけるねずみ族と蚊族のベクターサーベイランスについて(2015-2019 年). 小笠原研究年報 43: 113-119.
- 山内 繁・笠井 あすか (2016) 二見港における定期的な港湾衛生調査の必要性について. 小笠原研究年報 39: 45-56.

表 1. クルージング船・観光船の二見桟橋利用実績

東京都小笠原支庁港湾課への聞き取りにより作成。

Table 1. Usage of Futami Pier by cruising and sightseeing boats

Prepared by interviewing the Port and Harbor Division, Ogasawara Branch Office.

和暦 (年)	西暦 (年)	No.	船名(下線は外国船)	総トン数	入港日	旅客数	直前港	直後港	備考(ブイ以外)
平成26	2014	1	日本国籍クルーズ船	22,472	3/2～3	343	横浜	横浜	
		2	日本国籍クルーズ船		3/8	412	神戸	神戸	
		3	日本国籍クルーズ船		3/13～14	372	名古屋	名古屋	
		4	日本国籍クルーズ船	26,594	3/16～17	425	神戸	神戸	
		5	日本国籍クルーズ船		3/28	528	名古屋	名古屋	
		6	日本国籍クルーズ船		4/2～3	431	横浜	横浜	
		7	日本国籍クルーズ船		4/7～8	461	横浜	横浜	
		8	日本国籍クルーズ船		4/13～14	392	博多	博多	
		9	日本国籍クルーズ船		4/19～20	353	八代	八代	
		10	日本国籍クルーズ船		5/3～4	358	横浜	横浜	
		11	日本国籍クルーズ船		5/27～28	385	東京	東京	
		12	日本国籍クルーズ船		6/24～25	295	横浜	横浜	
		13	日本国籍クルーズ船	50,142	7/5～6	629	神戸	神戸	
		14	日本国籍クルーズ船		9/22～23	629	東京	東京	
		15	<u>外国籍のクルーズ船</u>	6,130	9/25～26	87	八丈島	バガン	
		16	日本国籍クルーズ船		11/9	469	神戸	神戸	
平成27	2015	-	—				—	—	
平成28	2016	1	日本国籍クルーズ船	26,594	3/14	343	グアム	横浜	
		2	日本国籍クルーズ船		3/21	417	宇野	宇野	
		3	日本国籍クルーズ船		4/7～8	487	横浜	横浜	
		4	日本国籍クルーズ船		4/30～5/1	457	神戸	神戸	
		5	日本国籍クルーズ船		6/6	468	東京	東京	
		6	<u>外国籍のクルーズ船</u>	5,218	6/20	61	マウグ	八丈島	錨泊
		7	日本国籍クルーズ船	22,472	6/21～22	230	横浜	横浜	
		8	日本国籍クルーズ船	50,142	7/12～13	573	神戸	神戸	
		9	日本国籍クルーズ船		7/20	486	別府	別府	
平成29	2017	-	—				—	—	
平成30	2018	-	—				—	—	
平成31	2019	1	日本国籍クルーズ船		3/3	412	神戸	神戸	
		2	日本国籍クルーズ船		3/5	429	大洗発～八丈島	横浜	
		3	日本国籍クルーズ船		3/17～18	394	名古屋	名古屋	
		4	日本国籍クルーズ船		3/23	418	神戸	神戸	
		5	日本国籍クルーズ船		4/3	364	博多	博多	
		6	日本国籍クルーズ船		4/4～4/5	400	横浜	横浜	
		7	<u>外国籍のクルーズ船</u>	1,759	4/10	56	チューク	三宅島	錨泊
		8	<u>外国籍のクルーズ船</u>	6,130	5/4	106	マウグ	屋久島	岸壁
		9	日本国籍クルーズ船		5/8	413	横浜	横浜	
		10	日本国籍クルーズ船		7/15	435	横浜	母島沖(錨泊)	
		11	日本国籍クルーズ船		7/16～17	637	神戸	神戸	
		12	日本国籍クルーズ船		7/21	417	仙台	仙台	
		13	日本国籍クルーズ船		8/25～26	491	横浜	横浜	
		14	日本国籍クルーズ船		10/30	413	神戸	神戸	
		15	日本国籍クルーズ船		11/6	626	横浜	横浜	
		16	日本国籍クルーズ船		12/17	397	熱海寄港～東京	東京	
令和元									

下線は外国籍船 Underlined : Foreign ships.

表 2. プレジャーボートの二見桟橋利用実績（2020 年 9 月まで）

東京都小笠原支庁港湾課への聞き取りにより作成。

Table 2. Utilization of Futami Pier by pleasure boats (Until September in 2020)

Prepared by interviewing the Port and Harbor Division, Ogasawara Branch Office.

年		船籍					合計
和暦（年）	西暦（年）	海外	国内	不明	島外計	島内	
平成26	2014	6	9	1	16	3	19
平成27	2015	8	17	0	25	4	29
平成28	2016	2	11	2	15	3	18
平成29	2017	9	28	0	37	1	38
平成30	2018	18	17	0	35	5	40
平成31～令和元	2019	3	21	0	24	3	27
令和2	2020	4	4	0	8	3	11

付 録 感染症グループセッション議事概要

1. 小笠原の野生鳥獣における既知の感染症研究情報

1-1. 小笠原における鳥マラリア原虫と鳥ポックスの状況について

議論によりピックアップされた事項を以下に列記する。

- ・ハワイでは深刻な影響があり、過去に固有種の絶滅や激減をひきおこしている。
- ・人が持ち込んだ蚊が媒介した感染症であり、移入種（メジロ）に紛れて原虫も侵入した。
- ・島内で、感染サイクルが廻ってしまっており、固有種（鳥）にも感染している。
- ・固有鳥種は耐性がなく、感受性が高い。
- ・海洋島ならではの種分化と、外来性の病原体の問題が根本にある。
- ・ハワイと小笠原は環境的にも非常に似ている。
- ・外来性の病原体が持ち込まれた時が小笠原でも非常に気がかりである。

鳥マラリア原虫

- ・蚊の中で増殖し、また鳥の中で増殖して、蚊の吸血と鳥の体内での発育が両方成立して感染が回る。
- ・原虫の種類も、媒介する蚊の種類も人と鳥では異なる。
- ・鳥マラリアの仲間は3属（鳥類血液寄生原虫）、小笠原の鳥からもすでに3属検出されている。
- ・検出された3属の鳥マラリアの、小笠原の野鳥に対する病原性は不明である。

小笠原での調査結果

- ・オガサワラカワラヒヨドリ、ハシナガウグイス、メジロ、トラツグミ、イソヒヨドリから原虫が検出（PCR）されている。
- ・混合感染個体もいる。
- ・メジロとオガサワラヒヨドリで特に保有率が高い。
- ・すでに、小笠原諸島内で伝搬されている。
- ・オガサワラカワラヒワからも原虫が検出されている。

鳥ポックスについて

- ・機械的伝搬（蚊など）と接触感染（鳥同士）がある。
- ・症状は、結節をつくる。
- ・一般には致死率は低いですが、二次感染で死亡率が上がる。

ボックス

- ・メジロとトラツグミの保有⇒比較的新しく入った可能性がある。
- ・ボックス保有個体はすべて鳥マラリア保有個体であった。
- ・蚊が両方の病原体を同時に伝播している可能性がある。
- ・オガサワラカワラヒワは鳥ボックスの感受性が高い可能性がある。
- ・病原性は不明である。ただし、病変が観られた場合には確認が必要である。

ボックスウイルス

- ・小笠原諸島の野鳥におけるボックス的病変は、メジロで常に多い印象がある。
- ・トラツグミ、メグロ、オガサワラカワラヒワでも露出部や嘴において散見される。

蚊の調査

- ・小笠原ではオガサワイエカ、ネッタイエカの2種が鳥マラリアのベクターとして確認されている。

1-2. 小笠原諸島におけるサルモネラの状況

- ・グリーンアノールのサルモネラ保有率は大体 30%～50%であった。
- ・小笠原諸島では、野鳥などからサルモネラがかなり検出されている。
- ・検出はされているが、病原性に関しては実際には不明である。
- ・本来、野生動物は多様な病原体や、微生物とともに生きている。
- ・感染があるということと、ダメージを与えているか、ということは別問題である。
- ・感染があることが、イコール野生動物の危機にはならない。

1-3. 嘴に見られる変形・変色について

- ・病変（嘴の変形・変色など）の原因は、写真だけでははっきり言えない。
- ・ボックスでは罹患後に変形した部分が治らない。
- ・病変が残ると、採食等で影響が出る可能性が心配である。
- ・他個体へ感染するリスクは一定期間を過ぎれば消失する。
- ・小結節が残り、傷つけば細菌感染する可能性は残る。

1-4. 羽毛ダニ

- ・捕獲調査ではオガサワラカワラヒワだけ羽毛ダニの数が非常に多い。

1-5. 傷病鳥獣、外来種、飛来鳥について

- ・傷病鳥獣の大半は小笠原に生息分布する海鳥（全体の5割強）である。
- ・1割程度を渡り鳥等が占め、厳冬時には猛禽類とともに多数飛来する。

- ・レース鳩も2年に1度程度、飛来する。
- ・小笠原のメジロには2亜種がある。亜種シチトウメジロは1900年代初頭に持ち込まれた外来亜種である。亜種イオウトウメジロは在来の火山列島固有亜種である。
- ・トラツグミは、いわゆる外来種ではなく、渡り鳥が自然に移動をやめたものである。

2. 感染症把握へのアプローチ

2-1. 感染症の知見を役立てる場所

- ・野生動物はいろいろな物を持っているので、微生物が検出されるのは当たり前である。
- ・微生物の検出と病原性はイコールではない。見つかった病原体等に何かアプローチを考えることは、現実的にはあまり意味がない。
- ・今後、保全計画の中で繁殖個体群を作成していく段階で、感染症の知見は役立つ可能性がある。

2-2. ボックスウィルス

- ・ボックスウィルスは接触感染が主要な伝播となる。
- ・飼育下では高密度になる。
- ・繁殖群を作る際、施設の形、飼養管理の方法の検討が必要と考える。
- ・可能であれば、血液のサンプリングは継続する必要がある。

質疑) 日常的な調査・傷病鳥獣対応で出来ること

Q ボックスやマラリアで、人や調査を介して感染させるリスクはあるか？

A 皮が破れた状態での接触感染はありうる。／眼の周辺、粘膜に触れれば多少リスクはある。

A サルモネラも糞便等から感染する。個体の体が無菌やウイルスフリーとは言い切れない。

感染症の調査方法について

病気のモニタリングは大事である。ただし調査間隔を定めるのは非常に難しい。さらに、病気のモニタリング自体で感染を拡げたり、個体群の体力を下げるリスクもある。このため、ここまで生息数が少なくなると、媒介昆虫の調査、落下糞の調査など非侵襲的な方法による調査が良いだろう。感染症の調査のために、わざわざ鳥を捕まえて調べるのは、やめた方がよい。

非侵襲的な調査方法について

媒介者を調べればモニタリングは成立する。また、厚労省検疫所など既存体制や知見の活用は重要である。すでに、カワラヒワを中心として鳥マラリアの感染渦が回っているのは確実であるが、マラリアの種類がカワラヒワの生存にどれくらい影響を与えているかは

不明である。また、鳥マラリアは非常に種類が多いので、今は問題がなくても非常に相性の悪い種類が入ってくる可能性もある。小笠原で確認されている蚊は11種である。今回原虫が出てきた蚊の1種はネッタイイエカであり、ハワイのミツスイで非常に大きな媒介蚊となった種類である。小笠原では、もうすでに野外で鳥類が生活している環境に、鳥マラリア原虫を媒介できる蚊がある程度生息している状況になっている。新たに外から別系統の鳥マラリアが入ってきた時に、すぐに流行が起こるような状況はすでに十分整っているということを、強く認識しておくべきである。入ってきたら、「それは何か」をモニタリングする体制の確保が重要である。方法は媒介蚊を調べることが合理的である。ターゲットもある程度絞られてくるので、定期的に蚊を獲って病原体をチェックするので、一番やりやすく現実的である。

質疑) 媒介蚊について

Q ヒワの繁殖する無人島や飛来する有人島で、蚊の種類が異なる可能性はあるか？

A 蚊の発生には水が必要である。発生源がないと、それほど沢山の蚊は発生できない。オガサワライエカは木の洞、樹洞に溜まった水で発生している種類であり、島が異なってもそれほど（蚊の発生環境としての）大きな違いはないだろう。

Q カワラヒワや海鳥たちがいる環境に生息する蚊の調査は重要か？

A 蚊の場合病原体を調べるのは重要だが、その前に、カワラヒワが生息している環境に、どのような種類の蚊がいるのかを調べることが必要である。種類がわかると習性が違うので、成虫を捕って病原体を調べる方針もわかってくる。気にしているのは、ペットなど持ち込まれてくる動物が持っている病原体が、まず港について、まず、港の周辺でネッタイイエカがその病原体をもらい、ネッタイイエカがその周辺にいる野鳥などに伝搬して、野鳥がオガサワライエカに病原体を渡すという橋渡しで、次々に出来る状況が、すでに出来ていることである。まずは港の周辺で積極的に蚊を捕って、何か入ってきてはいないか、ということを調べていけば、かなり（状況を）押さえることが出来るだろう。

質疑) サルモネラ等の糞にいる菌類の調査方法

Q 日常的に採取可能な糞をサンプルとして活かす方法は？

A 郵送用の培地で送るのが菌類に関してはいちばん良い方法である。

3. オガサワラカワラヒワの感染症リスク

3-1. 野生個体群全体における感染症リスク

Q 挙げられる感染症について、オガサワラカワラヒワにとって致死的な影響があると見た方がいいのか？（影響はあっても治すことができないという評価になった場合、他の保全策をしっかりやって、感染症の影響も入れて集団サイズを考えなければならないため）

A 脅威になるか・ならないかの線引きは、今の時点では、とても難しい。ただし、自然下

で今の生息環境にいる限りはさほど脅威では無いように感じる。生息の密度があがると、わからない。繁殖個体群をつくる際には感染症のチェックをして、できる対策はやってもいいと思う。

A 大前提として、現在 500 羽をきるような個体数だと、遺伝的な多様性がかなり失われている可能性が高いというのが、一番のリスクである。遺伝的な多様性が徹底的になくなっていけば全体的な免疫力の低下が起こり、ある集団が突然そのまま死滅するというリスクがある。今現在、オガサワラカワラヒワでいちばん気がかりなのは、遺伝的な多様性の劣化からの免疫力の低下が生じることだろう。サルモネラ、ポックス、マラリア、データ中で両種感染や、羽毛ダニの数が非常に多いという事例が気がかりである、個体群としての免疫力が下がっている可能性も考えられるかもしれない。「適度な多様性を確保すること＝病気に対しての抵抗性を確保すること」、この点に関してはイコールで結びつけられる。病気に関して今、野生個体群にアプローチをするのは非常に難しい。域内保全ないしは飼育下での繁殖計画を立てる際、何かしらの検査と、防除策をとっていくことがベスト、我々が今唯一できることである。

3-2. 捕獲調査における感染症リスク

現在実施されているオガサワラカワラヒワの、生態調査用の採取方法は問題ない考える。一点だけ気になるのは、鳥インフルエンザのリスクである。当たり年と当たらない年の差がとても大きい、鳥インフルエンザ流行時のリスクを考えると、手に軽くエタノール消毒してから次の個体に触る注意をすると、感染リスクが少し抑えられる。

3-3. 近縁種での病原性の評価

Q 近縁種で病原性を評価する際、オガサワラカワラヒワでの感受性をどう考えれば良いか？

A オオカワラヒワグループの現状と感染状況が未確認である。現在は、すでに個体数がこれだけ少ない状況なので、こういう菌やウイルスがいるという前提で進めるべきである。見つかる可能性のある病原体を挙げておいて、一方で、飼育下で集団繁殖させる時のリスク要因として一応考えておくことが現実的な準備になる。種カワラヒワで病原性を評価、検証するアプローチも必要である。

3-4. 感染症学的観点からのオガサワラカワラヒワ保全

3-4-1. 飼育環境

卵も、成体も、長距離の移動はリスクが大きい。島外ではなく、父島ないし母島の中に、繁殖保護施設をつくるのがベストである。飼育技術者が高頻度で入れること、調査、技術指導ができることが前提になる。

プレハブやイナバの物置等に、エアコンをつけて温度管理しながら飼育を行う必要があ

る。ウインドレスになるので、媒介昆虫、飛来動物の落下糞などからの感染リスクから守れる。電気は必須である。24 時間の電気代と温湿度のモニタリングが必須なためである。移動のリスクを考えると、スーパーハウスを利用するのは感染症という視点からは対策になる。まず「飼育できるかどうかのアプローチ」という段階において、どこまでの施設が必要かを考えて現実的なセッティングをするのがベターであろう。「竹かご」は室内に設置して管理すべきである。次に大型飼育ケージでは、これをプレハブで覆ってやれば（感染症対策上は）良い。段階毎の飼育のスケールが具体化すれば、感染症対策も具体的に助言できる。

3-4-2. 飼育下の感染症対策の必要性

個体数が少ないと、感染症のリスクは判断するのが非常に難しい。出来る範囲で、できるだけ感染症対策をして、個体数を増やし遺伝的多様性を高めていく方向性しかとれない。

3-4-3. モニタリング

飼育下の個体群で、生存の持続ができることが確定している場合は、定期的な採血によるモニタリングが可能であり、是非続けるべきである。接触性の細菌感染症やウイルスの感染症は、飼育員、飼育個体同士の接触も気にする必要がある。最低限は、ゲートをつくり、飼育員や（鳥を）触る人たちは、消毒槽に足をつけて入り、手の消毒をした状態で触る等、極力、個体の免疫力を下げないように温度、湿度、餌の管理をきちんと行う必要がある。なるべくクローズドされた媒介昆虫が入らない環境で育てていくのが、どんな病気であれ同じで、感染防御策になる。予算との関係で、緩められるものを段階的に緩めるなどしていき、最後の放鳥状態まで想定していくのが良い。飼育環境のモニタリングメニューを事前に整理しておく必要がある。そもそも、感染症に対する予防や対策については、直接専門家に現場・現地を観て頂くことが必須になる。

質疑) 飼育個体の感染症の予防について

Q 無菌の飼育で増殖し野外に放すリスクは？(最終目標は野生復帰による個体群を補強)

A 盲腸が長い場合は、腸内細菌相が重要だが、オガサワラカワラヒワはそんなに長くなければ、徹底した消毒は必要ないかもしれない。人工飼育で、小笠原の環境にいる微生物に暴露されることはあったほうがよい。ただし、人が飼育する環境では、人の皮膚の表面のブドウ球菌は普段カワラヒワが接してないので、無いようにした方がよい。他に関しては、ナーバスになる必要はないだろう。媒介昆虫はどうしても入ってくるし、1 つの場所に入れておくと、蚊達が喜んで寄ってくる可能性はある。

3-4-4. 放鳥に必要な段階的なプロセスについて

放鳥への段階的なプロセスが必要である。野生の数が減っていない状況なら、一般的な飼育繁殖の方法で問題点はない。しかし、野生個体数が 100 羽とか百何十羽となると、もうギリギリであるため、野生個体数が 2~3 倍ぐらいになるまでは、完全な無菌は無理でも、温度と湿度の管理、媒介昆虫の管理、それから人が広めてしまう病気を広めないようにする程度の管理ができる、施設・体制が必要と考える。飼育だけでストレスがかかり、野生個体とはかなり体力的にも免疫的にも変わってくる恐れがあるので、過保護にしてもいい。

3-4-5. 腸内細菌と飼育個体の餌について

飼育個体と野生では腸内細菌の構成は異なる。ただし、それは当たり前である。特殊な食性を持っている鳥であれば、腸内細菌を整えることは非常に大事になる。腸内細菌相で生存にクリティカルに影響するものがあるかは、実は動物だとわかってないものが非常に多い。腸内細菌の点からも地域のもを食べさせることは、とても大事である。しばらくは、飼育用ケージ内でも、野外でも採餌可能にして、段階的に馴化を試みるのが良い。食べ物も、自然餌を 100%はやれないだろうから、その辺りも含めて馴化ケージの中で見ていけば良いのではないかな。食べ物に関しては、このような方法でクリアできると思う。

3-4-6. 寿命の短さ

オガサワラカワラヒワの寿命の短さを念頭に入れて、域外飼育の計画をたてることが重要である。小鳥なので野外だと 3 年程度、長くて 5 年と考える。一般的に、放鳥個体は、放鳥後の死亡率が高いと言われている。世代時間の短い鳥に対してはどうして行くのが一番いいのか？ この点で絞り込んだ情報収集が必要に思う。目標の個体群サイズに寿命の短さ、感染症ほか、いろいろ織り込む必要がある。

3-4-7. 保護鳥等の「移動」について

Q 母島で保護した個体を、カワラヒワにとっての脅威が無くなった、かつての生息地にダイレクトに放すアイデア（母島の保護個体を「移動（ex. 鴛島列島などへ）」する方法は）？
A（新規個体群の定着等の研究によれば）少数の個体を持って行ってもおそらく定着しないだろう。（定着可能な）多数とは 100 とか 200 レベルの数が必要である。今の段階では「移動」については、まだ考えないで良い。考えるべき段階とは、人工繁殖によって多数に増えた時の放鳥先を検討するステージになるだろう。一方で、飼育個体の放鳥を検討する場合、母島属島で既にリスクが無くなっていることが最低条件になる。人工繁殖が進みながら、母島属島でネズミの捕食圧が無くなっていない場合には、増やした数百羽をすでにリスクのない鴛島列島に持っていくのはアリかもしれない。いずれにしても 100 羽単位の話になるだろう。

▲他事例) マングロープフィンチや、ガラパゴスルリカケスなどの参考情報があるので調べる価値がある。

3-5. 人為的な交通環境の変化による感染症の危険性

検疫的視点から見た小笠原の現状と、将来の危険性と必要な備え（国際港・空港）について、現在のカワラヒワ減少の主要因として感染症は考えにくい。今できることは、現在の媒介昆虫や常在する菌などの環境を調べることである。同時に重要なのは、今後小笠原に新たな感染症が入り脅威となる可能性を見据え、現状（体制）把握をして、水際等のモニタリングを考えることである。

3-5-1. 小笠原の検疫、出入港関係の整理

小笠原諸島の玄関はひとつで、父島二見港のみである。国の出先機関の小笠原総合事務所で、検疫担当、植物防疫担当、出入国管理担当の3者が駐在している。オガサワラカワラヒワ（自然への脅威となる感染症）に関係するのは主に検疫担当となる。通常の検疫業務は、船長への聞き取りである。聞き取り内容は、寄港先の中の感染地域の有無、乗船者、体調不良者の有無（コロナ禍下では体温測定も加わった）であり、基本聞き取りベースである。持ち込み検査等とはとくにない。植物防疫では、植物防疫法の対象種について定められた対応をしている。出入港担当では、あくまでも人の管理のみが対象で、船の管理は、港湾管理者の小笠原支庁港湾課である。

小笠原支庁港湾課への聞き取りによる近年の二見港利用実績によると、2014年～2019年の大型観光船等の二見桟橋利用実績において、外国籍のクルーズ船の入港があったのは、2014年（1件／16寄港中）、2016年（1件／9寄港中）、2019年（2件／16寄港中）の3年で、合計4件となった（表1）。2016年以降、二見港は外国からの大型観光船等の直接入港が可能な国際港となったが、2016年以降は外国籍のクルーズ船はすべて外国からの直接入港であり、直前港はマウグ（北マリアナ諸島）、チューク（ミクロネシア連邦チューク州）であった。

また、プレジャーボート（ヨットやモーターボート等の小型船舶）の利用件数を見ると、2014年～2019年において合計171件の利用があった（表2）。このうち、島外からの利用（寄港）件数は142件（全利用数の83%）であった。また、海外籍のプレジャーボートは、46件（全利用数の36%）であった。

4. 交通環境の変化により生じるかもしれないリスク

人が交通環境を変えることによって生じるかもしれないリスクもある。2016年、父島二見港が国際港となり、直接入港（入国）が可能になった。厚労省では、デング熱とマラリアをターゲットに絞り込んで、警戒している。ティルトローター機の登場で小笠原空港は現実味を帯びてきたため、遠くない将来に交通環境が大きく変わる可能性がある。

感染症への取り組みとしては、ガラパゴスに理想的な対応があるので (Kilpatrick *et al.*, 2006)、参考にすべきである。小笠原の場合、外国船が入港する際には、まず、どこから来るかということ、押さえておく必要がある。そして、経路地でどんな問題が起こっているのかということに、常に関心を持ち、情報を得ていることが重要である。例えば、本土に鳥インフルが入るとか、ウエストナイルが入る等が起こってきた時に、小笠原にそれらが入ってくるリスクはどのようにあるかということ、常に考えて、対応を備えておく必要がある。課題は日本の縦割りであろう。厚労省は人間の病気だけ、農水はその農作物の関係の病気のみで、特に野生動物とか自然環境に対するモニタリングの主体ははっきりしていない。これまでの印象では環境省は感染症に熱心ではない。そこが将来どう小笠原の将来に影響を及ぼすか、懸念がある。

4-1. ペットなど飼養動物からの感染源のリスク

飼い鳥関係では、血液原虫はあまり調べられていないが、閉鎖した屋内で飼われていれば問題はない。蚊が媒介する感染症についてはわからない。ニワトリは、消化管の寄生原虫、コクシジウムの類がいるが、養鶏場で飼養されていればリスクは少ない。ペットの室内飼養が徹底されていれば、一般のペット由来の感染症が、鳥から鳥へ、また鳥から人へ、その他哺乳類へと伝播することは、現実的にはあまりなさそうに思う。シラミ類は宿主特異性が高いので、生物間をこえることは少ないはずである。感染症は、(接触機会の) 絶対数が前提となる問題であるため、人対人の感染は起こりえると考えられる。多くの人たちがつねに移動し続けているので、人対人の伝播によって島の人が感染症になるというリスクはある。今の時点では、生態系を破壊するようなレベルの(野生動物の) 感染症は考えなくても良いと思われる。

・ペット由来では観光客のコザクラインコが複数羽逃亡する事例があった。偶然、その場に居合わせた小笠原自然文化研究所のメンバーが奇跡的に捕獲したが、監視や緊急捕獲を行う体制はない。

4-2. ペット以外の生物検疫

ごく近年の事例として、確認されているだけで、寄港したヨット(プレジャーボート) 経路で外国から島内に直接、生カカオ(虫がわいていた) が持ち込まれ販売された例、また、静岡県で山取りされた土付き採石が公共事業で直接二見港に荷揚げされた例がある。

問題は、監視するシステムがないことであり、小笠原への生物等の持ち込みの監督官庁についても未だ定まっていない。島内の監視はもとより、外から来る物もちゃんと監視するという「考え方」を、ガラパゴスのように、着地させる必要がある。現在(2020年時点) の小笠原の体制と考え方のままでは、今後、本当に「感染症」が人及び自然環境に対して、決定的な脅威になってしまう恐れが否定できない。

4-3. ガラパゴスにおける生物検疫（事例共有）

自然環境に対する感染症への考え方や対策はガラパゴス、ハワイを見習うべきである。両国ともに、環境省の専門局が感染症対策や検疫を担当している。「検疫」は、公的に国が管理する仕事である。ガラパゴス、ハワイともに、現在進行形で体制強化の改善を継続中である。両島ともに、人の暮らしや自然環境を脅かす要因として「感染症」をきちんと位置づけ、「生物検疫」は暮らしと自然環境を守るための必須事項として投資を続けている。

・ガラパゴスの検疫制度への流れ

参照：<https://bioseguridadgalapagos.gob.ec>（最終閲覧日：2020年12月10日）

Kilpatrick AM, Daszak P, Goodman SJ, Rogg H, Kramer LD, Cedeño V, Cunningham AA (2006) Predicting pathogen introduction: West Nile virus spread to Galápagos. *Conservation Biology* 20: 1224-1231.

1990年代の半ば：ダーウィン研の研究者の必要性を提言する。

1998年：特別法で SICGAL (The Quarantine Inspection System for Galapagos) を PNG (Parque Nacional Galápagos) 内に設置して検疫が開始された。

2012年：独立機関として、ガラパゴスのためのバイオセーフティーと微量物質の規制と管理のための機関である ABG (Agency for Regulation and Control of the Biosecurity and Quarantine for Galapagos) が設立された。

2020年：ABG ラボ開設

ダーウィン研究所の研究者の提言から10年経たずして、環境省の中に局が立ち上がり、その後、特別法が作られて、検疫体制が作られた。2020年にはラボが開設された。国、環境省の局レベル ABG は、外来種の検疫だけではなく、島内農畜産物の検査（例えば、牛乳の菌を調べる等）、PCR 検査も担っている。経路が多いのもガラパゴスの特徴。なお、新型コロナウイルス対策においても、これらの既存の生物検疫システムが有効に機能したとされている。

4-5. 感染症グループセッションの参加者コメント抜粋

- ・佐藤雪太：「感染症」というピンポイント的視野で生物の保全に関わるのは難しいことは理解していた。オガサワラカワラヒワ保全計画の中における感染症を検討する重要性はそれほど大きくはないと思うが、気をつけるべきポイントはあり、今日議論できた。保全事業の段階を追って、気をつけるポイントが違ってくるので、整理してほしい。
- ・炭山大輔：「感染症」を野生動物の保全という所に持っていくのは難しい部分がある。実際に起こせるアクションは決して多くない。段階として、飼育・繁殖という状況になってから、気を付けなければいけないことが多い。また、実際に島内に色々入ってきたり、持ち込まれたりした時に、どのように観て対応していくのか、というのはまた別の単元の話。そこでは、気をつけるべき病気の種類も、また変わってくる。分けて考えていけ

ると、整理ができるだろう。

- ・犬丸瑞枝：自分が想像した以上に、すごくいろいろな（分野、人たちとの横断的な）シェアが必要であることが理解された。
- ・川口大朗：漠然としたイメージしかなかった。今回、フィールドでも注意すべきポイントを評価して頂いた。本来は事前に知っておくべきだが大きな知見。域外施設については、ごく近いうちに現実化してくる。そこで、事前に感染症の眼からご助言頂けたのは非常に大きかった。島では電気の問題は大きい。今後の施設、用地を考える上で非常に大きな材料になった。
- ・鈴木直子：先生方には引き続き今後ともご助言をよろしくお願いしたい。また、ぜひ来島して欲しい。
- ・川上和人：小笠原で25年間、野生鳥類を扱ってきて、病変部があると実際に病気をもっているんだ、と強く感じていた。また、ハワイの論文等を読むと、感染症の恐ろしさが非常に強調されていて、小笠原の中で、どう捉えれば良いのか自分の中でわかっていなかった。今日お話を頂いて、恐れようと思えばいくらでもリスクはあるが、そこまでセンシティブにならなくても良いのがわかった。また、距離感がわかって非常にありがたかった。一方で、気にしなければいけない部分は気にしなきゃいけない、というのもわかったので、今後とも引き続きご助言頂きたいし、これはおかしいというものがあれば、きちんと気にしていきたい。
- ・鈴木 創：漠然とした不安を持っていた感染症に対して距離感がわかった。裏方スタッフの向、両角と一緒に小笠原の生物のために長時間にわたりご議論くださったことに心から感謝している。
- ・津田良夫：研究者は小さな可能性であっても、やっぱり言わないといかん、という気持ちがある。ですから、どうするのが理想的なのかってことが話し合われた、のだと理解しています。ただ、全てはできないわけで、その中で何をどの程度やったらいいかという、プライオリティは、これは本当に現場でやっている方が現実的な方策にしていくことが求められるわけです。ですので、問題を提起するという意味で、このワーキンググループからの情報を、もう一度皆さんで検討していただければいいかなと思います。どれだけ、保全の活動に寄与するのかわからないですけど、できるだけ協力したいと思いますので、今後ともよろしくお願いいたします。

SUMMARY

Report on the infectious disease group session

Yukita SATO^{1*} & Hajime SUZUKI²

1. Department of Biological Resources Science, Graduate School of Science and Technology,
Nihon University, 1866, Kameino, Fujisawa, Kanagawa 252-0880, Japan.

2. Institute of Boninology, Nishimachi, Chichijima, Ogasawara, Tokyo 100-2101, Japan.

*sato.yukita@nihon-u.ac.jp (author for correspondence)

At the Ogasawara Greenfinch PHVA WS, "infectious diseases" was selected as one of the 16 threats. However, due to insufficient time for discussion, a specialized group session was held to organize and discuss information on "infectious diseases". Avian malaria and poxvirus have already been confirmed in the Ogasawara Islands. However, there are few measures that can be taken against wild populations. It is important to take inspection and control measures when implementing *ex situ* conservation. The creation of a local breeding shelter in Ogasawara is the right choice for managing the risk of infectious diseases.

Key words

Bacteria, Ogasawara Greenfinch, Quarantine, Viruses