

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
「我が国の狂犬病清浄性の検証及び関係機関の連携強化のための研究」  
分担研究報告書

狂犬病と各種リッサウイルスに対する抗体の交差反応性の検討

分担研究者 前田 健（国立感染症研究所獣医科学部）  
研究協力者 松鶴 彩（国立感染症研究所獣医科学部）  
井上雄介（国立感染症研究所獣医科学部）

研究要旨：

N 蛋白質の発現プラスミドを作製し、現在狂犬病診断に使用されているモノクローナル抗体（mAb）が狂犬病ウイルス以外のリッサウイルスを検出できるかを検証した。また狂犬病ウイルスを含むリッサウイルスの交差反応性を検証するために、18 種全てのシュードタイプウイルスを作製した。結果、狂犬病診断に使用されている mAb は多くのリッサウイルスを検出することができた。しかし既存の狂犬病ワクチンでは、狂犬病ウイルスと異なるフィログループに属するリッサウイルスに対する防御能が低いという結果が得られた。

A. 研究目的

狂犬病は世界中で蔓延しているが日本では1957年以降自然発生がない。しかし厚労省が狂犬病清浄国と定めているオーストラリアにはコウモリが保有する ABLV が存在し、人、馬への感染例がある。このように狂犬病以外のリッサウイルスが日本に存在する可能性を考慮する必要がある。そこで現行の狂犬病検出方法でその他のリッサウイルスが検出できるか、また狂犬病ワクチンでその他のリッサウイルスが防御できるかを検証していく。

B. 研究方法

RABV, ABLV, EBLV-1, EBLV-2, DUVV, MOKV, LBV, SHIBV, IKOV, WCBV の 3' 末端に His-tag の配列を付加した N 蛋白質発現プラスミドを HEK293T 細胞にトランスフェクションし、フジレビオの RABV-N-mAb を用いた IFA を行い、全てのリッサウイルスが検出できるかどうかを確認した。また水疱性口炎ウイルス（VSV）を用いたシュードタイプウイルスを作製した。更にウサギを用いて RABV, ABLV, EBLV-1, EBLV-2, DUVV, MOKV, LBV の G 蛋白質発現プラスミドを使用した免疫血清及び、人用・動物用狂犬病ワクチンを用いた免疫血清を作製し、リッサウイルス間の交差反応性を検証した。

（倫理面への配慮）

動物を使用した実験は全て国立感染症研究所の実験動物委員会の承認のもと行われた。

承認番号：120083、120146、121128-II

C. 研究結果

N 蛋白質検出の IFA では、今回検証した全てのリッサウイルスの蛋白質の発現と RABV-N-mAb による検出を確認することができた（図1）。

RABV を含む全リッサウイルス 18 種のシュードタイプウイルスの作製に成功した。また各リッサウイルス G 蛋白質及びワクチン免疫血清は非常に高力価の中和抗体を示した（図2）。狂犬病ワクチン免疫血清では、同じフィログループ I に属する 5 種（RABV, ABLV, EBLV-1, EBLV-2, DUVV）で交差反応が見られた。フィログループ II に属する MOKV, LBV ではほとんど交差反応は見られなかった。また、各 G 蛋白質を免疫した血清では、基本的にフィログループ I に属するウイルスの G 蛋白質を免疫した血清では同じフィログループ I のシュードタイプウイルスと、フィログループ II の G 蛋白質を免疫した血清では同じフィログループ II のシュードタイプウイルスと交差反応を示した。（図3）

D. 考察

現在診断で使用されている RABV-N-mAb は非常に感度が良く、検証したリッサウイルス全てを検出することに成功した。フィログループ I, II, 未分類株全てで検出できたことから、RABV 以外のリッサウイルスが日本に侵入してきた場合、更に新たなリッサウイルスが見つかった場合においても対応が可能であると考えられる。しかし狂犬病ワクチンの免疫血清を用いた中和試験の結果では、RABV と違うフィログループ II のシュードタイプウイルスとはほとんど交差反応を示さず、既

存の狂犬病ワクチンでは全てのリッサウイルスを防御できるわけではないということがわかった。また各 G 蛋白質の免疫血清を用い交差中和試験においても同様な結果が得られたが、EBLV-1 の G 蛋白質免疫血清はフィログループⅡのシュードタイプウイルスに対しても交差反応性を示し、新たなワクチン候補になり得る可能性を示した。

#### E. 結論

現行の RABV-N-mAb を使用した診断では問題なくその他のリッサウイルスを検出できる。ワクチンに関しては狂犬病以外のリッサウイルスに対する防御に関しては不十分であり、新たな対策が必要である。

#### F. 健康危険情報

該当無し

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

該当無し

##### 2. 学会発表

井上雄介, 加来義浩, 井上 智, 野口 章, 石嶋慧多, 黒田雄大, 立本完吾, Milagros Virhuez Mendoza, 原田倫子, 西野綾乃, 前田 健「リッサウイルス属のシュードタイプウイルス及び感染性ウイルスを用いた交差反応性の検証」第 6 回獣医微生物学フォーラム 東京大学 2023/3/4

##### 3. 講演会

該当無し

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

該当無し

##### 2. 実用新案登録

該当無し

##### 3. その他

該当無し

図表

(図1) リッサウイルス N 蛋白質の発現確認及び anti-RABV-mAb を使用した時の反応性

抗体希釈倍率	RABV		EBLV1		EBLV2		ABLV		DUVV	
	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV
100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
400	+	+	+	+	+	±	+	+	+	±
800	±	+	±	±	+	±	+	±	±	-
1,600	±	±	-	-	±	-	±	-	-	-
3,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

抗体希釈倍率	LBV		MOKV		SHIBV		IKOV		WCBV	
	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV	anti-His	anti-RABV
100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
400	+	±	+	±	+	-	+	+	+	+
800	+	-	+	-	±	-	+	±	+	±
1,600	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(図2) 各免疫血清における中和抗体価

G蛋白質免疫血清—中和抗体価(IC <sub>75</sub> )						
RABV-G	ABLV-G	EBLV-2-G	EBLV-1-G	DUVV-G	MOKV-G	LBV-G
1414	102600	18817	3275	183539	107080	5520

狂犬病ワクチン免疫血清—中和抗体価(IC <sub>75</sub> )			
人用-1	人用-2	動物用-1	動物用-2
20445	4792	59793	7988

(図3) 各抗血清とシュードタイプウイルスを用いた交差中和試験 (青字：フィログループ II、ホモの値を 1.000 としカラースケール表示)

抗血清	Inhibition titer (IC <sub>75</sub> )						
	RABV	ABLV	EBLV-2	EBLV-1	DUVV	MOKV	LBV
RABV-G	1.000	1.564	0.932	0.071	0.898	0.000	0.000
ABLV-G	0.081	1.000	0.113	0.024	0.080	0.003	0.003
EBLV-2-G	0.124	1.752	1.000	0.314	0.097	0.016	0.015
EBLV-1-G	0.306	1.118	0.943	1.000	0.538	0.058	0.054
DUVV-G	0.030	0.364	0.278	0.142	1.000	0.000	0.000
MOKV-G	0.005	0.108	0.031	0.000	0.000	1.000	0.015
LBV-G	0.012	0.065	0.006	0.004	0.002	0.029	1.000
人用-1	1.000	0.806	0.830	0.229	0.774	0.000	0.001
人用-2	1.000	1.922	0.646	0.213	0.811	0.003	0.006
動物用-1	1.000	0.384	0.290	0.080	0.509	0.000	0.000
動物用-2	1.000	1.292	0.251	0.021	0.111	0.000	0.000

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
「我が国の狂犬病清浄性の検証及び関係機関の連携強化のための研究」  
分担研究報告書

狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策

研究分担者	井上 智	(国立感染症研究所獣医科学部)
研究協力者	堀田明豊	(国立感染症研究所安全実験管理部)
	伊藤睦代	(国立感染症研究所ウイルス第一部)
	穀内瑤子	(徳島県危機管理環境部)
	藪内園子	(徳島県危機管理環境部)
	岡原恵美	(宮崎県衛生管理課)
	山田健太郎	(宮崎大学・CADIC)
	鋤田龍星	(岡山理科大学獣医学部)
	寺嶋 淳	(岩手大学農学部)
	佐伯 潤	(帝京科学大学生命環境学部)
	青木博史	(日本獣医生命科学大学獣医学部)
	加藤卓也	(日本獣医生命科学大学獣医学部)
	篠原克明	(信州大学繊維学部)

研究要旨：狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策について狂犬病予防に係る関係者（国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等）と効果的な啓発方法とこれに必要な教材等について意見交換と関連資料の収集および検討を行った。これによって、現在の日本の課題に応じた効果的な意識を改革するために必要とされる啓発の方法と必要な教材等資料等についての現状が整理された。狂犬病に対する危機意識の賦活と実質的な体制整備の強化および持続性のある研修等を提案するために引き続いて狂犬病の予防対策等に従事する国・自治体・獣医師および関連する大学関係者等と狂犬病研修事業や獣医大学等での狂犬病等動物由来感染症にかかわる獣医公衆衛生の講義・演習・実習等における課題点を含めた議論を継続しつつ「体制整備強化に効果的な意識改革」につながる研修等の教材について素案の作成を行うとともに現場での試行を検討する予定である。また、獣医大学と動物看護大学における卒前・卒後の獣医公衆衛生教育における意識改革と市中臨床獣医師の意識改革が加わることで国と自治体の狂犬病体制整備の人材確保と科学的根拠と専門性の強化および初動の要となる獣医臨床と自治体の連携も強化されることが期待されると考えられた。

A. 研究目的

日本では、1950年に狂犬病予防法が施行されて、1957年の猫と1956年の患者を最後に国内で狂犬病に感染して死亡した人も動物も報告はないが、狂犬病発生地域から愛玩動物として飼養が一般化されていなかった動物が頻りに輸入されるようになり、犬に対する対応のみでは国内への狂犬病の侵入を阻止できない状況となった。これを受けて、1999年の狂犬病予防法改正により狂犬病発生時の措置及び輸出入検疫の対象動物として犬以外に、猫、アライグマ、スカンク、きつねが加えられて1999年4月1日から国内発生時の届出、

2000年1月1日から輸出入検疫制度が施行されている。2005年には「動物の輸入届出制度」が実施されて狂犬病感染動物の侵入防止に向けた対策も強化された。現在まで動物の輸入狂犬病は摘発されていないが、東南アジアからの帰国者と来日外国人が狂犬病を発症して1970年に1名、2006年に2名、2020年に1名が死亡している。

海外では、現在も年間6万人もの人が狂犬病で命を落としており、隣国であるアジア諸国ではいまだに犬の狂犬病を制圧できていない。また、欧米、南米、アフリカでは犬以外の野生動物（キツネ、アライグマ、スカンク、コヨーテ、コウモリ、マングース等）に狂犬病が拡大して公衆衛生

上の大きな問題になっている。近年ではアジア地域においても野生動物に新たな狂犬病の流行が中国、台湾、スリランカ、シベリア、中央アジアで報告されている。日本においても流通の国際化によって国外との行き来が頻繁となり、人や動物の移動により海外から国内に狂犬病が持ち込まれることを決して否定できない。

狂犬病の発生動向を把握するために、患者を狂犬病と診断した医師による全数届出（感染症法）、狂犬病に罹患した若しくは疑いのあるイヌ等を診断ないし死体を検案した獣医師による保健所長への届出（狂犬病予防法）が義務付けられている。また、自治体では狂犬病が国内で発生した場合を想定した『狂犬病対応ガイドライン2001』と『狂犬病対応ガイドライン2013－日本国内において狂犬病を発症した犬が認められた場合の危機管理対応－』に基づいた実際的な対応マニュアルの作成と発生時を想定した机上・実地訓練等が行われている。日本では組織だった野生動物の狂犬病調査は実施されてきていなかったが、狂犬病清浄地域とされてきた台湾で野生動物（イタチアナグマ）に狂犬病が流行していたことを受けて2014年に「国内動物を対象とした狂犬病検査実施について（平成26年8月4日健感発0804第1号）」の通知とともに『動物の狂犬病調査ガイドライン』が都道府県・保健所設置市・特別区の衛生主管部（局）長宛に配信された。狂犬病対応ガイドライン2001と2013を併用することで、仮に野生動物で狂犬病が発見された場合でも同様の対応によってヒトの健康危害防止と続発事例の摘発・防止・監視が可能となっている。

現在、日本は狂犬病予防法ならびに関係者の努力の成果として世界でも稀な狂犬病清浄国ではあるが、関係機関との意見交換により動物の狂犬病を最初に診断する可能性が高い獣医師並びに獣医療関係者の狂犬病に対する意識改革の必要性が指摘されており、自治体で準備が進められてきた体制整備の強化をより实际的に補強するために獣医臨床領域との緊密な連携構築によって市中で狂犬病が発生した場合に官民共同で迅速かつ冷静な初動対応を可能にする仕組みとともに近隣アジア諸国で報告の増えている対応策についての検討が必要とされている。

本研究の目的は、狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策について狂犬病予防に係る関係者（国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等）と効果的な啓発方法とこれに必要な教材等の検討と開発を行うことである。

## B. 研究方法

狂犬病予防に係る関係者（国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等）と効果的な啓発方法とこれに必要な教材等について意見交換と関連資料の収集および検討を行いながら、狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策について現状の把握と課題の整理を行った。

（倫理面への配慮）ヒトを対象とした研究、動物を対象とした研究、ヒトゲノム・遺伝子、ヒト幹細胞、あるいは遺伝子治療を対象とした研究には相当しない。

## C. 研究結果

### ■ 狂犬病の意識改革に係る利害関係者 (Stakeholders)

日本では、1950年に狂犬病予防法が施行されて、1957年の猫と1956年の患者を最後に国内で狂犬病に感染した報告がない。このため市民の危機意識が低下することは否めない。しかしながら、狂犬病の予防と対策を実施している関係者（公務員・獣医師・大学関係者等）において狂犬病に対する危機意識が低下することは社会の健康危機に対する管理機能低下につながることであり得る。また、国内では発生が見られないが近隣アジア諸国での狂犬病蔓延を知るとアジアで唯一ともいえる清浄国をいかに維持していくかの課題が浮き彫りとなる。

また、狂犬病の感染症対策においては人対策と感染源動物対策を並行して行うことが必至であり、患者の感染源として高いリスクを持つ飼育動物（犬や猫等）の管理では自治体担当者だけでなく飼い主や販売業者、飼育動物の健康管理を行いえる臨床獣医師をも加えたワンヘルスな取り組みが求められる。これに、健康危害を受けた患者に対する迅速かつ適切な医療対応が連携して行われる仕組みを加えることによって社会全体の安心と安全が担保されることになる。

本研究では狂犬病の感染源動物対策に焦点を絞って狂犬病対策における意識改革のために必要となる対応策を検討するためにまず狂犬病の予防と対策に係るおもな利害関係者についてその職域等と役割についてまとめてみた（図1）。動物由来感染症に特異な感染源動物とこれを取り巻く環境

を反映した多様な利害関係者の意識を同期させて施策を実施することで初めて狂犬病に対する効果的でバランスの取れた対策とその普及啓発が促進されると考えられる。

#### ※参考資料

- ・ WHO: Expert consultation on rabies, Third report. Tech Rep Ser 1012, 2018.
- ・ WHO: Expert Consultation on Rabies, Second report. Tech Rep Ser 982, 2013.
- ・ WHO: Expert Consultation on Rabies, First report. Tech Rep Ser 931, 2005.

### ■ 狂犬病対策を効果的に促進するために必要となるフレームとそれぞれの役割

狂犬病予防法が1999年に改正されて狂犬病発生時の措置及び輸出入検疫の対象動物として犬以外に、猫、アライグマ、スカンク、きつねが加えられたが、これ以前に狂犬病流行地から持ち込まれたアライグマ等の野生動物については狂犬病の有無を確かめることができない。狂犬病清浄地域とされてきた台湾で野生動物（イタチアナグマ）に狂犬病が流行していたことを真摯に受け止めて、国内の野生動物についても狂犬病の侵淫調査を持続してその発生が認められないことを報告し続けるか、動物で狂犬病陽性個体を見つけたのちに流行動物種を特定してその感染環に適した感染源動物対策を行うとともにこれに並行した疑い動物等から咬傷被害等を受けた人への医療対応を徹底して市民が許容できる範囲にまで公衆衛生上の脅威を低減する体制を構築していくことが必要である。

狂犬病の感染源動物対策に焦点を絞った狂犬病対策を効果的に促進するために必要となる体制整備の技術研修や演習等について国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等をフレームごとに期待される役割等をまとめた（図2）。

国で開催される研修および演習では国内を俯瞰した形でグローバルな地域の連携構築が促進されることが望まれる。そのために年度ごとに開催されてきた担当者会議においても「課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習」という学びの質と深さを重視したアクティブラーニングを取り入れることができれば担当者の積極的な参加を促すとともに国と自治体の双方向でのコミュニケーションを強化して多様性に富む自治体の地域性をバランスよく包括できるものと考えられた。

自治体においては感染症の発生現場としてリアルな対応が迫られるためガイドラインを参考にし自治体の体制により即した実際的な狂犬病対応マニュアルを作成・更新することが必要となる。関係部局間の緊密な連携構築と役割の分担を明確にすることによって、疑い検体の取り扱いから、解剖・検査・診断までの初動対応が容易かつ遅滞なく実施されることとなる。また、疑い事例の検体に対する検査や野生動物等への狂犬病の侵淫を把握するために必要となるモニタリングやサーベイランスを可能にするための技術研修会の開催と担当者の定期的な交代を想定した部局間連携と手技等伝達の維持継続が必要である。

市中では獣医臨床によって動物の狂犬病疑い判断と法律に基づいた検診および自治体への報告が行われる。市中での狂犬病対策の最前線で臨床獣医師と動物看護師が重要な役割を担っていることが理解できる。狂犬病の正しい知識をもって市民と安心のリスクコミュニケーションをとりながら、自治体担当部局との緊密な連携によって動物由来感染症である狂犬病の公衆衛生における危機管理対応の一翼を担っている。

獣医大学ではアカデミーの立場から公衆衛生獣医師の育成を行っている。卒前に狂犬病に係る自治体の取り組みを学ぶことは公衆衛生の職域を目指す学生にとってもリアルに現場を体感できてまたとない機会であると言えよう。また、大学の獣医公衆衛生と自治体の公衆衛生獣医師職域間のコミュニケーションが促進されることで自治体の公衆衛生領域の課題を踏まえたより現実に近い実践的なカリキュラム等の構築にもつながるものと期待される。アカデミーの研修施設等を活用した自治体の狂犬病実習や演習は県境を越えた自治体間の情報共有も容易になると考えられた。

#### ※参考資料

- ・ 狂犬病対応ガイドライン 2001 [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou18/pdf/05-01.pdf]
- ・ 狂犬病対応ガイドライン 2013 [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou18/pdf/guideline2013.pdf]
- ・ 動物の狂犬病調査ガイドライン（2014） [https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekaku-kansenshou10/dl/140826-01.pdf]

### ■ 狂犬病予防に係る技術研修および演習における効果的な意識改革について

国が主催した狂犬病予防業務ブロック技術研修

会（2015年～2019年）では動物の狂犬病調査事業等が先行している自治体の関係施設等を利用して近隣自治体と連携した研修会を開催することで、①検体入手方法・解剖・検査に係る実技習熟、②検体の移送・取り扱い・廃棄等の方法習得、③施設・器材・手技・安全確保・関係知見等の理解について良好な成績を上げることができた。特に、技術研修会に合わせて開催されたグループ演習により、①狂犬病の体制整備に関する事例の共有、②アクティブラーニング等を利用した体制整備の現状把握と課題等の抽出及び対策の検討、④ウイルス学や危機管理に必要な科学的知見等の共有によって参加者の意識改革が促進されており（図3 a-c）、関東ブロック技術研修会、九州・沖縄地区狂犬病診断研修会、動物由来感染症対策検討会部会研修会においてもこれを確認することができた。また、自治体ブロック内のネットワークを強化することによって自治体の単独では困難な県境を跨いだ動物の狂犬病調査や解剖・診断技術の習得と普及が容易になることも期待された。

研修後に各自治体内で技術の伝達と継続した訓練等を行うことが研修後に各自治体で技術伝達と訓練等を継続して行う仕組みが必要であると考えられた。また、自治体の施設等整備状況、関係部局間の連携、人員と予算の継続的な確保については格差のみられることから地域ブロック内の自治体間連携を強化することで越境性の高い動物由来感染症に備えた体制を整えることも重要であると考えられた。

#### ※参考資料

- ・ 総括報告：地方自治体の狂犬病監視体制強化を目的とした技術研修事業（2015年-2019年）。事業担当課：結核感染症課動物由来感染症係・事業担当者：国立感染症研究所獣医科学部・井上 智
- ・ 令和4年度狂犬病関東ブロック技術研修会（2023年1月17日-18日）
- ・ 第10回九州・沖縄地区狂犬病診断研修会（2023年1月25日-27日）
- ・ 令和4年度第2回動物由来感染症対策検討会部会研修会（2023年3月17日）、とくしま消費者行政プラットフォーム会議スペース、徳島県

#### ■ 狂犬病の体制整備強化における自治体関係部局の役割について

国内で動物に狂犬病が疑われた場合にはガイドラインに基づいて検体を検索した獣医師が最寄りの自治体（保健所や動物管理センター等）に報告

を行うことになっている。狂犬病疑いの動物について連絡を受けた自治体では当該動物の由来や咬傷事故およびワクチン接種履歴等の疫学情報と抑留による経過観察を踏まえた安楽殺の判断もしくは死亡個体についての検査を行うことになるが、この場合には人対策の担当課と感染源動物対策の担当課が同時に並行した対応を行う必要がある。このため、平時に両課が所管する部局間での緊密な連携が準備されていなければ遅滞のない迅速な事案の処理をおこなうことが難しくなる。

狂犬病の発生が久しくない日本における課題であり必要とされている意識改革の標的はまさしくこのワンヘルス連携のアプローチを有事の際に実践できる研修・演習・訓練等をいかに効果的かつ持続的に継続ができるかである。狂犬病の発生した初動において重要な役割を担う自治体の3つの担当部局（本庁・保健所、動物愛護管理センター、地方衛生研究所）についてガイドラインのシナリオに沿ったそれぞれの役割と求められる機能について図4にまとめた。

狂犬病の発生時を想定して事前に検討が必要と事前に検討が必要と考えられる事項は、①国内対策の判断に利用できる疫学、②人対策と動物対策それぞれの目的と特性、③疑いを含めた事例での人と動物の疫学調査、④医療・環境・農林等の他部との連携、⑤市中の医師と獣医師の連携などである。前記の3つの担当部局に求められるより具体的な事項を以下にまとめてみた。

#### I 本庁・保健所

- ◇ 海外での流行状況を把握
- ◇ 狂犬病の症状と潜伏期
- ◇ 曝露リスクの理解
- ◇ 病院、保健所および衛生研究所との連携強化
- ◇ 臨床医と獣医師への啓発
  - ・ 狂犬病の「感染が拡大する可能性のある場所、時期、事象（感受性動物の生息場所・密度・繁殖時期など）を把握する
  - ・ 検査実務者の安全確保（機材、ワクチン接種、検体運搬、剖検、検査、廃棄法の整備）
  - ・ 安全な動物の捕獲、検体の取り扱い、採材と検査法（輸送方法・滅菌方法・PPE脱着法）の整備と習熟
  - ・ 感染疑い動物の異常認知の目安（部局間で確認して早期に発見）
  - ・ 疑い症状の把握と行政対応および暴露時の対応病院を確認

#### II 動物愛護管理センター

- ◇ 収容動物の行動履歴と捕獲場所を把握
- ◇ 関係者の安全確保（対応職員の曝露後予防

策)

- ◇ 曝露予防（体液・死体の処理）
- ◇ 収容犬の健康観察（異常探知による早期摘発）
- ◇ 飼い主への啓発（症状や予防接種への理解）
  - ・ 収容犬の記録と管理方法の整備
  - ・ 疑い動物の早期発見による被害の最小化
  - ・ 捕獲後の人や動物への感染拡大防止（個別管理、空調・使用機材等の扱い、PPE着脱、消毒など）
  - ・ 疑い動物の観察、病態記録、死後の解剖と採材
  - ・ 平時の啓発（咬傷事故での飼い主責任、野犬の餌付け・放し飼いの課題）

### III 地方衛生研究所

- ◇ 海外での流行状況把握
- ◇ 患者の曝露場所把握と接触者対応／動物のワクチン接種歴確認と伝搬防止への助言
- ◇ 疑いを含めた動物の検査は曝露患者の把握に重要
- ◇ 迅速な検査と結果共有と医療機関へのアドバイス
- ◇ ウイルスのゲノム情報を把握して輸入株の特定
  - ・ 海外の検査法把握、トラブルシューティング、検査における事故等の情報共有
  - ・ 安全、正確、迅速な検査で的確な行政対応を可能にする
  - ・ 野外検体の検査法や陰性経験蓄積で陽性判定を確実にする
  - ・ 病原体の同定で原因を特定／正確な検査成績でインフォデミックを抑制
  - ・ 感染防御策の行政判断における時期、規模、調査対象動物種の判断根拠（ゲノム情報の利用）

### ■ 狂犬病予防に係る効果的な自治体担当者の啓発方法とこれに必要な教材について

狂犬病に対する獣医師及び関係者の効果的な意識改革を進めるために宮崎大学CADICと共同でICT機器を駆使した技術研修教材の開発を行った。

台湾事例を踏まえて野生動物の狂犬病に対するモニタリングやサーベイランスの実施を可能にするために、宮崎大学で開催された第10回九州・沖縄地区狂犬病診断研修会で東京都が開発した頭部の簡易解剖法を野生動物で試演するとともに解剖手技を3D映像にして実習生が手元の

iPadで360度の視野から手技を検証できるようにした（図6）。

### ※参考資料

- ・ 長井彰吾, 安田千登勢, 佐藤 克, 井上 智. ニッパーを用いた小型動物の開頭方法の検討～「3ステップ」でできる、簡便・安全・確実なアプローチ～. 獣医公衆衛生研究 (Journal of Japan Association of Public Health Veterinarians) / 令和元年度調査研究発表会 特集号. 22-1:6-29, 2019.

### ■ 野外における野生動物の安楽死等の方法

国内で硝酸ストリキニーネをけい留犬や非けい留犬の薬殺に使用することは、国際機関(OIE等)において動物福祉の観点から受け入れられない方法であり、国際世論の視点からも動物愛護および福祉の観点において硝酸ストリキニーネに代わる薬剤の使用が強く求められている。

現在、日本野生動物医学会において「苦痛度判定と安楽殺に関するガイドライン作成委員会」によって、米国獣医学会の動物の安楽死指針(AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition)を踏まえた欧米と日本の社会性の違いも考慮した各動物種の致死処置についてのガイドライン作成が行われており、狂犬病の発生を想定した当該動物の安楽死の方法についてもこれに準拠して行うことが望ましいと考える。

### ※参考資料および書籍

- ・ 動物の安楽死指針(安楽死ガイドライン:2020年版)。監訳：日本実験動物医学専門医協会(JCLAM)、訳者代表：黒沢 努、鈴木 真。アドスリー (2022)
- ・ AVMA Guidelines for the euthanasia of animals: 2020 EDITION [<https://www.avma.org/sites/default/files/2020-01/2020-Euthanasia-Final-1-17-20.pdf>]

※本ガイドラインは安楽死の基準を設定し、適切な安楽死の方法と薬剤を指定し、獣医師が専門家の判断を下すのを支援することを目的としており、安楽死は動物が死に至ること以上のものを含むプロセスであることを認めて適切な方法と薬剤の説明のみでなく、安楽死前（鎮静など）を含めた動物の適切な取り扱い方法の検討と、これを適用した動物の遺体処理の重要性に言及している。本文では安



楽死の倫理と動物福祉についても論じられている。第2章で安楽死に使用する薬剤と使用方法を網羅しており、第3章では実験動物(げっ歯類)、家畜動物、イヌ、ネコ、フェレット、霊長類(ヒトを除く)、実験用ウサギ、実験用魚類・両生類・爬虫類について取りまとめられている。

- 動物の殺処分に関する指針(環境省, 2007) [[https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/ai-go/2\\_data/laws/shobun.pdf](https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/ai-go/2_data/laws/shobun.pdf)] 本指針は、野生動物に限らず動物の殺処分に関する基本的な指針として1995年に告示され、2000年、2007年と改正されたものである。第3条に「殺処分方法」とあるが具体的な推奨方法は示されておらず、「できる限り殺処分動物に苦痛を与えない方法」の解釈及び運用を各自治体や実施者の判断に委ねる現状の背景となっている。
- 外来生物に対する対策の考え方(日本獣医師会, 2007) [[http://nichiju.lin.gr.jp/kousyu/pdf/h19\\_07\\_yasei.pdf](http://nichiju.lin.gr.jp/kousyu/pdf/h19_07_yasei.pdf)] 特定外来生物の安楽殺処分に関する指針(資料1(P.13~))と別表に具体的な方法が紹介されている。特定外来生物に限られ、不動物後に安楽殺薬剤を投与する、いわゆる二段階麻酔の方法が齧歯目、食肉目、偶蹄目、霊長目等の幅広い哺乳類の安楽殺処分基準として明記された。別表下の注釈に、二酸化炭素の使用も選択肢の一つである旨の記載がある。
- 東京都自然環境保全審議会鳥獣部会資料2-5(東京都, 2021) [[https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/basic/conference/nature/taskforcedocuments\\_files/03-12-01\\_siryoku2-5.pdf](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/basic/conference/nature/taskforcedocuments_files/03-12-01_siryoku2-5.pdf)] 第13次鳥獣保護管理事業計画において【捕獲した鳥獣を致死させる場合のできる限り苦痛を与えない方法】を2019年の改正動物愛護管理法に従いAVMA指針を意識して更新された。自治体として最も詳細な資料であり、捕獲した鳥獣の致死処置として現場で想定される方法に対し、AVMA指針の評価基準をそれぞれ示している。

## ■ 毒餌について

鳥獣保護管理法第三十六条の「危険猟法」とみなされ、狩猟目的で行う事は禁止されてい

る。駆除等が目的の場合においても環境大臣の許可が必要(法第三十七条)となり、許可要件が厳しいため一般的に鳥獣に対する毒餌は使用禁止という考え方となっている。例外的に、希少鳥獣以外のモグラ類やネズミ類(法第八十条 適用除外、法第十三条&施行規則第十二条)には毒餌の使用が可能である(法第三十六条)。

## ※引用資料

- 鳥獣保護管理法 [<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414AC0000000088>]
- 鳥獣保護管理法施行規則 [<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=414M60001000028>]

## D. 考察

海外では、現在も年間6万人もの人が狂犬病で命を落としており、隣国であるアジア諸国ではいまだに犬の狂犬病を制圧できていない。欧米、南米、アフリカでの犬以外の野生動物(キツネ、アライグマ、スカンク、コヨーテ、コウモリ、マンガース等)における狂犬病の流行や近年のアジア地域における野生動物での新たな狂犬病の報告は、流通の国際化によって国外との行き来が頻繁となった日本でも海外から狂犬病の持ち込まれる可能性のあることを否定できない。

現在、日本は狂犬病予防法ならびに関係者の努力の成果として世界でも稀な狂犬病清浄国ではあるが、関係機関との意見交換により動物の狂犬病を最初に診断する可能性が高い獣医師並びに獣医療関係者の狂犬病に対する意識改革の必要性が指摘されている。自治体で準備が進められてきた体制整備の強化をより実際的に補強するためには獣医臨床との緊密な連携構築により市中で狂犬病が発生した場合に官民共同で迅速かつ冷静な初動対応を可能にする仕組みとともに近隣アジア諸国で報告の増えている野生動物の狂犬病に対するモニタリングやサーベイランス実施を可能にする対応策についての検討が必要である。

本研究では、狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策について狂犬病予防に係る関係者(国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等)に対しての効果的な啓発方法について既存の教材の収集と更新に加えて新しくICTを駆使した方法についても試みている。獣医大学と動物看護大学の卒前・卒後の獣医公衆衛生教育と市中臨床獣医師における意識改革がすすむと国と自治体の狂犬病体制整備に向けた人材の

確保と科学的根拠に基づく専門性の強化および初動の要となる獣医臨床と自治体との緊密な連携による迅速な対応が可能になるものと期待された。

## E. 結論

狂犬病に対する獣医師及び関係者の意識改革のための対応策について狂犬病予防に係る関係者（国や自治体の関係者、公衆衛生領域の公務員獣医師、市中の臨床獣医師、大学等教育機関の関係専門家等）と効果的な啓発方法とこれに必要な教材等について意見交換と関連資料の収集および検討を行うことによって、現在の日本の課題に応じた効果的な意識を改革するために必要とされる啓発の方法とこれに必要な教材等資料等について意見収集と整理を行った。

狂犬病に対する危機意識の賦活と実際の体制整備の強化と持続性のある研修等を提案するために、引き続き、狂犬病の予防対策等に従事する国・自治体・獣医師および関連する大学関係者等から現行の狂犬病研修事業や獣医大学等での狂犬病等動物由来感染症にかかわる獣医公衆衛生の講義・演習・実習等について課題等を含めた意見を共有しながら「体制整備強化に効果的な意識改革」につながる研修等の素案作成と現場での試行を検討準備している。自治体におけるマニュアルの見直しや机上訓練実施の促進に波及することが期待される。また、これと並行して獣医大学と動物看護大学における卒前・卒後の獣医公衆衛生教育と市中臨床獣医師の意識改革が加わると国と自治体の狂犬病体制整備の人材確保と科学的根拠と専門性の強化および初動の要となる獣医臨床と自治体の連携も強化されることが期待される。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- Yuri Amemiya, Satoshi Inoue, Ken Maeda, Hiroshi Nishiura. (2023) Epidemiological

associations between rabies vaccination and dog owner characteristics. *Vaccines* 11: 352.

<https://doi.org/10.3390/vaccines11020352>

### 2. 学会発表

- Yano S., Yabuuchi S., Inoue S. One health approach with shelter medicine for rabies control in Japan. Workshop and conference 2022. Chiang Mai model for rabies control and human dog management using one health approach. 3 October, 2022. CMU SteP - Science and Technology Park, Chiang Mai University. Chiang Mai, Thailand.
- 雨宮優理, 井上 智, 前田 健, 西浦 博. 狂犬病の予防接種と犬の飼い主の特性に関する関連解析研究. 第92回日本衛生学会学術総会. 2023年3月2日-4日, 大田区産業プラザPiO. 大田区, 東京都.

### 3. 講演会

- Inoue S. One Health approach in rabies control and prevention. Special symposium part II "One Health approach from Asia. Zoonosis and One Health". 21<sup>st</sup> Federation of Asian Veterinary Associations (FAVA) Congress / The 40<sup>th</sup> Annual Veterinary Conference of the Japan Veterinary Medical Association. November 11-13, 2022. Hilton Fukuoka Sea Hawk, Fukuoka, Japan.

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

図1. 狂犬病の感染源動物対策において意識改革が求められる主要な利害関係者  
(班会議：2023年2月6日)

◇ 狂犬病対策	国と地方自治体の公衆衛生獣医師と他の専門家
◇ 臨床獣医師	感染源動物の疑いと報告・市中での市民啓発等
◇ 専門家の育成	獣医公衆衛生および動物行政の領域
・ 獣医師	獣医大学 学部・大学院（講義／実習／演習）
・ 動物看護師	動物行政にかかわる国家資格者
◇ 市民ほか	

図2. 狂犬病対策を効果的に促進するために必要となるフレームとそれぞれの役割  
(班会議：2023年2月6日)

国（結核感染症課）	グローバルな連携構築 課題の共有	担当者会議のアクティブラーニング化
自治体	対応マニュアルに基づいた 演習と訓練	アクティブラーニングによるシミュレーションを取り入れた自治体間および自治体内担当 部局間の連携構築
	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>技術研修のポイント</p> <p>疑い検体の取り扱いと バイオセーフティ及び 検査に係る技術研修等</p> <p>解剖 ～ 検査 診断</p> </div>	<p>➢ キーワード</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 公務員：公衆衛生における感染症対策の論拠</li> <li>・ 準備：予防策と発生時対応（初動・終息）</li> <li>・ 手段：疫学・サーベイランス（分析） 調査・検査（判断） 法律・ガイドライン（対応） 演習・訓練（実地）</li> </ul>
獣医臨床	疑い動物の検診と報告義務 市民への公衆衛生視点での 啓発	狂犬病対策に必要な知識と理解自治体担当部 局とのコミュニケーション 獣医師と獣医看護師の連携
アカデミー	卒前の公衆衛生の実学教育 公衆衛生獣医職との連携	狂犬病対策に必要な知識と理解 自治体担当部局とのコミュニケーション 獣医師と獣医看護師のコミュニケーション

図3 a. 官学連携でのアクティブラーニングを取り入れた演習の成果

## 宮崎県における官学連携の取り組み

### 宮崎大学 人獣感染症教育・研究プロジェクト

○ 2013年度： 宮崎県と宮崎大学とで協力体制を構築  
(包括連携協定)  
宮崎大学：狂犬病診断実習を選択(学部／卒後教育)

○ 2016年度： 厚生労働省の技術研修会に共催(九州・沖縄地区)  
官学連携による波及効果が期待されている。

✓ 大学と連携した地域ブロック研修の強化(施設利用と継続性)

✓ 教育手法の活用: ワールドカフェ形式の演習を導入

✓ 大学の実学教育と自治体における卒後教育の強化

図3 b. 官学連携で試みたアクティブラーニングを取り入れた演習の成果

#### ワールドカフェ方式

第1ラウンド	(自己紹介、ホスト決める) テーマについて探求し、アイデアを出し合う
20分+30分	
第2ラウンド	(ホスト以外は移動) アイデアを他家受粉する
15分+25分	
第3ラウンド	(元の場所に戻る) 気づきや発見を統合する
30分	
全体シェア	提案と新たな課題を共有する
30分	

※1995年、アメリカで生まれた方法  
意見を述べやすい少人数(4人)で、主体的、能動的に  
学び、かつ、多様なアイデアを、グループ間で共有する参加型  
の思考法。

(例) 狂犬病の体制整備

第1ラウンド シナリオ

県境の仮想自治体Aにて、人が**放浪犬に咬まれて出血し、病院を受診した。**

① どのような機関がどのようなフローで対応すべきか、狂犬病疑い事例発生から診断までの大まかな模式図を作成し、対応に必要な情報や資料の流れを書き込んでください。 **(20分間)**

第2ラウンド シナリオ

- その数日後、同自治体Aにて「昨日、自宅敷内で農業用ネットにからまった**アライグマ**を発見し、捕獲した」との連絡が**市民相談窓口**に入る。
- 通報した市民は捕獲の際に**手をかまれ出血**した。
- 捕獲時には当該動物は興奮していたが、現在はぐったりしているとのこと。

② このアライグマによる咬傷事例に対し、どのような機関がどのようなフローで対応すべきか、先ほどの模式図に書き加えてください。

③ また、その後の診断の結果、放浪犬とアライグマが狂犬病に感染していたことが判明しました。その後の対応フローを話し合い、模式図に書き加えてください。 **(25分間)**

図3c. 官学連携で試みたアクティブラーニングを取り入れた演習の成果

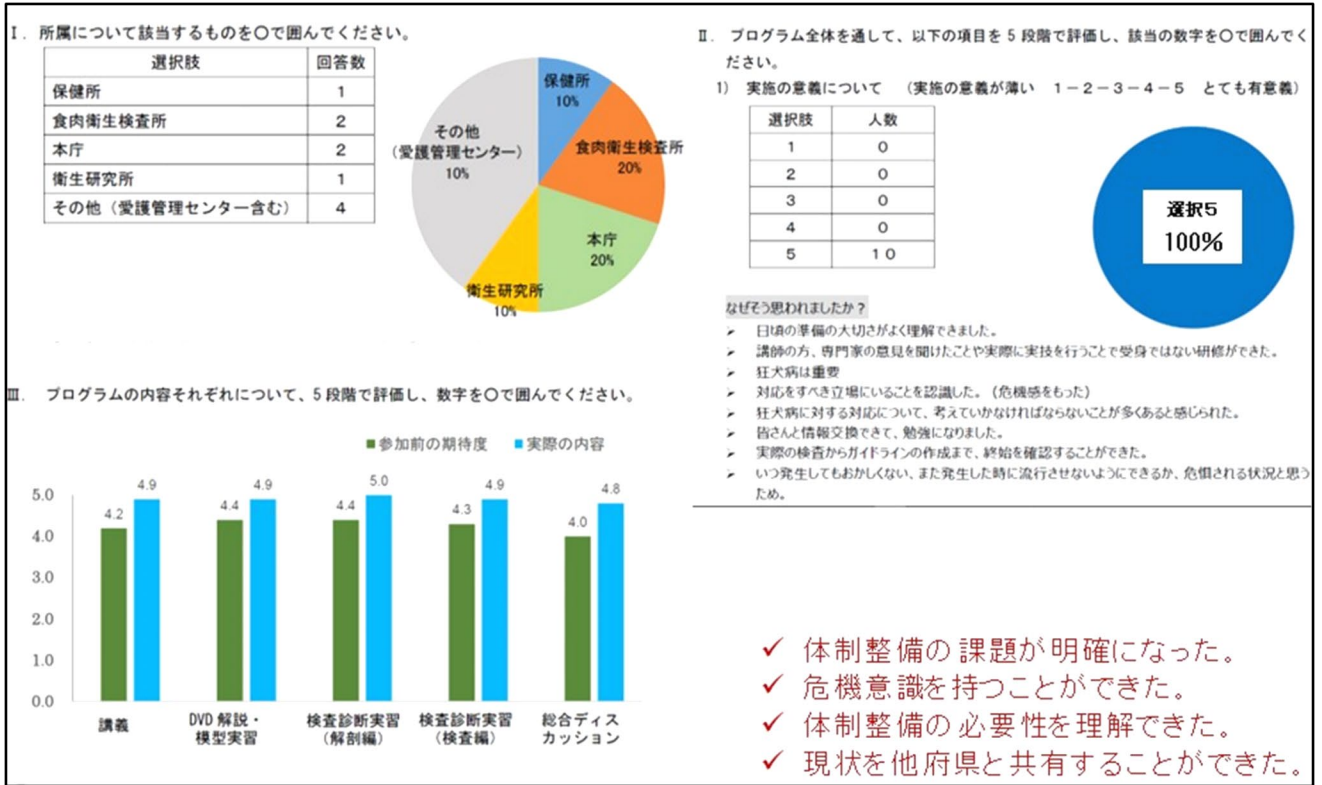


図4. 狂犬病が疑われた場合の初動対応が求められる自治体の関係部局

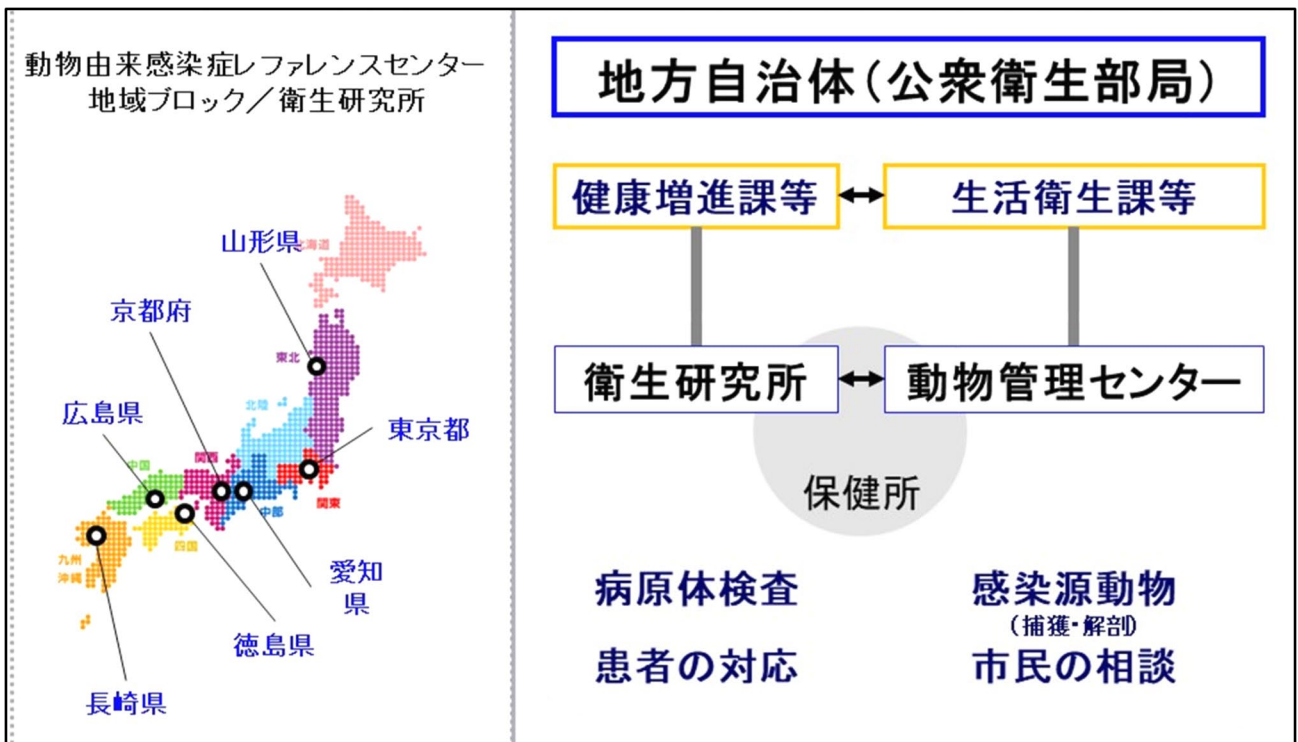
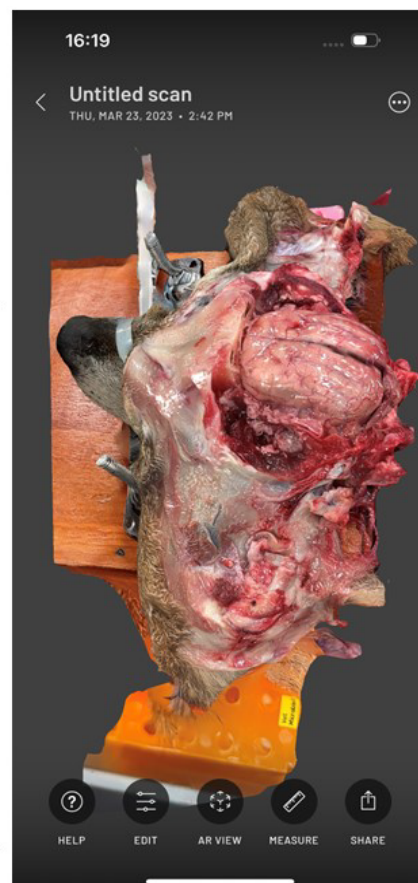


図5. 狂犬病の体制整備強化における自治体関係部局の役割  
(班会議：2023年2月6日)

- I 本庁・保健所（窓口・調査・指示）**
1. 国内対策に必要な狂犬病の疫学情報と対応についての知見
  2. 狂犬病対策におけるヒト及び動物への対応の実際について
  3. 疑いを含めた発生事例におけるヒトと動物の調査と分析
  4. 他部局（医療・環境・農林等）との連携構築
  5. 臨床（医師・看護師・保健師・獣医師・動物看護師）との連携構築
- II 動物愛護管理センター（収容・観察・解剖・除染・廃棄）**
1. 国内対策に必要となる狂犬病の疫学情報と感染源動物の知見
  2. 狂犬病対策におけるヒト及び動物への対応の実際について
  3. 疑いを含めた発生事例での動物検体の取扱い・観察・解剖・除染
  4. 市民の啓発と発信
- III 地方衛生研究所（検体取扱・検査）**
1. 国内対策に必要となる狂犬病の疫学情報と検査判断に必要な知見
  2. 狂犬病対策におけるヒト及び動物への対応の実際について
  3. 疑いを含めたヒトと動物の狂犬病検体とその検査方法について
  4. 狂犬病の確定診断と疫学判断に必要な病原体情報について

図6. ICT機器を駆使した技術研修教材の開発

**3Dモデル：**図は犬の頭部の3D解剖画像である。解剖を行った頭部を中心に、360°の方向に回転をさせて、その方向からのリアルな画像を簡単に見ることができる。また、iPadやiPhoneを利用した場合には指先で画面に触れて角度を自由に変えながら自分の好きな方向から画像を眺めることができる



令和4年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
「我が国の狂犬病清浄性の検証及び関係機関の連携強化のための研究」  
分担研究報告書

我が国の野生動物における狂犬病モニタリング体制の確立・強化に向けた基礎調査

研究分担者：伊藤直人（岐阜大学 応用生物科学部・教授）

研究要旨：野生動物（特に、狂犬病のレゼルボア・感染源となりうる各種の食肉目動物）の有害駆除個体や交通事故個体の死体を狂犬病検査に活用する上で解決すべき課題を抽出する目的で、ある県の関係者への聞き取り調査を実施し、関連行政の体制および対応の現状を把握した。アライグマの捕獲については、県の環境主管部局の担当者から回答を得た。その結果、近年、当該県では、毎年300～600頭のアライグマが捕獲されていることが判明した。「鳥獣保護管理法」に基づく捕獲は、県知事の許可権限を市町村に委譲する形で実施されていた。一方、交通事故個体については、その回収と処理については市町村の環境部局が担当していることが明らかとなった。以上より、野生動物の有害駆除や交通事故個体回収のいずれについても市町村が実務を担当しており、県レベルで野生動物材料の集約が困難である現状が判明した。また本年度は、岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センターから、当該県におけるアカギツネ、タヌキ、アライグマなどの分布・密度に関する定量的なデータの提供を受けた。今後の調査戦略を構築するための重要な基礎情報となることが期待できる。

A. 研究目的

狂犬病は、重篤な神経症状と約100%の高い致死率を特徴とするウイルス性人獣共通感染症である（注：本報告書では、リッサウイルス遺伝子1型、狂犬病ウイルスを原因とするものを「狂犬病」と定義する）。現在も、有効な治療法は確立されていない一方で、ワクチン接種によって予防が可能な感染症である。現在、経済的な理由によりワクチンが十分に普及していない発展途上国を中心として、毎年5.9万人が本病により死亡している。我が国は、1957年の発生を最後に本病の発生（輸入症例を除く）が確認されていないことから、現在は、オーストラリア、ニュージーランド、イギリスなどと共に、数少ない狂犬病清浄国となっている。

狂犬病ウイルスは、非常に幅広い宿主域を持ち、すべての哺乳動物種に感染する。自然界では、主に犬を含む食肉目動物および各種コウモリに感染環境が形成され、本ウイルスが維持されている。狂犬病の被害が集中する発展途上国では、犬が感染環境を形成するのに対し、犬への狂犬病対策が十分な欧米などの先進国では、各種野生動物の間でウイルスが維持されている。コウモリ以外の野生動物では、アカギツネ、アライグマ、スカンク、コヨーテ、タヌキ、マングースなどの食肉目動物がレゼルボアとなる。

2013年、50年以上にわたり狂犬病が確認されていなかった台湾において、野生のイタチアナグマの感染例が確認された。その後の調査により、台湾の北部以外の全地域にイタチアナグマの狂犬病症例が多数確認され、数例ながら犬、ハクビシン、ジャコウネズミへの感染伝播も確認されている。この事例より、狂犬病を撲滅したとされる日本においても、野生動物を対象とした狂犬病モニタリング体制を構築し、恒常的に運用することで、本病の清浄性の確認を行う必要性が強調された。

世界保健機関（WHO）は、狂犬病非流行国でも動物の狂犬病調査を実施する体制を維持し、高感受性の飼育動物および野生動物種において狂犬病疑い症例が確認された場合には標準法による検査を実施する必要性を指摘している（WHO Expert Consultation on Rabies: First report. First report. 2004）。一方、日本では、台湾のイタチアナグマに狂犬病が確認されたことを受け、厚生労働省が「動物の狂犬病調査ガイドライン」

（<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou10/dl/140826-01.pdf>）を取りまとめた。その後、このガイドラインに基づき、「国内動物を対象とした狂犬病検査の実施について（協力依頼）」（健感発0804第1号、平成26年8月4日）が各自治体の衛生主管部長に向けて交付されている。上記のガイドラインおよび協力依頼では、犬および野生動物を対象とした検査の必要性を「A

～C群」に区分した。例えば、症状から狂犬病を疑う犬、咬傷事故を起こした犬・野生動物を「A群」とし、「人の狂犬病発症予防等のために公衆衛生の見地から検査を行うべき事例」と分類している。なお、A群については、自治体が必ず検査を実施し、その結果について国へ報告を行うものとして位置づけている。

一方、野生動物の「B群」、すなわち「狂犬病発生動向調査のため、検査を行う事例」には交通事故死したものなどが含まれている。さらに、「C群」、すなわち「狂犬病でないことを積極的に確認するため、検査を行う事例」には有害捕獲後に殺処分されたものや狩猟により捕獲されたものが含まれる。現在、B群およびC群については自治体に狂犬病検査の実施義務はないものの、我が国における狂犬病の清浄性の確認、ならびに発生時を想定した組織的検査体制の整備の観点から、これらを対象とした検査を実施することが望ましい。しかし、現実を見ると、これらを対象とした狂犬病検査体制が整備されている自治体はほとんど存在しない。

そこで令和4年度は、野生動物（特に、狂犬病のレズルボア・感染源となりうる各種の食肉目動物）の有害駆除個体（C群）や交通事故個体（B群）の死体を狂犬病検査に活用する上で解決すべき課題を抽出する目的で、ある県の関係者への聞き取り調査を実施し、関連行政の体制および対応の現状を把握した。さらに、今後の調査戦略を構築する上で重要な基礎となる、当該県における野生食肉目動物種（アカギツネ、タヌキ、アライグマ）の分布・密度に関する情報を入手した。

## B. 研究方法

### 1) 自治体による野生動物の狂犬病検査の実施およびその課題に関する調査

ある県の衛生主管部局の担当者との面会し、野生動物を対象とした狂犬病検査の実施状況および課題に関する聞き取り調査（対面）を行なった。

### 2) 野生動物の有害駆除・交通事故個体処理に関する行政の体制・対応に関する調査

同県の環境主管部局の担当者に対し、アライグマの捕獲および野生動物の交通事故個体の処理に関する行政体制・対応に関する聞き取り調査（メール）を実施した。

### 3) 野生食肉目動物の分布・密度に関する調査

岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センターが実施している、定点自動撮影カメラ

を用いた野生動物の分布・密度調査の結果の一部を入手した。アカギツネ、タヌキ、アライグマのデータを重点的に考察した。

（倫理面への配慮）

該当なし

## C. 研究結果

### 1) 自治体による野生動物の狂犬病検査の実施およびその課題に関する調査

調査対象の県では、平成27年（2017年）に「対象A」に区分される、咬傷事故を起こしたアライグマを対象に狂犬病検査を、近隣の獣医学系大学の協力のもとで実施していた。それ以降、「A群」に区分されている事例は確認されていない。また、「B群」および「C群」に対する検査については、実施実績がないことが明らかとなった。

野生動物を対象とした検査体制を阻む要因について調査した結果、地方衛生研究所の施設面の課題が浮かび上がった。具体的には、同研究所の検査施設は、基本的に患者等の人のサンプルを解析するために設計されており、動物の解剖やサンプルの解析を実施する場所が存在しない現状が把握された。また、もうひとつの課題として、慢性的な人員不足が指摘された。日常業務も多様化し負担が増している中で、野生動物の検査まで手が回らない現状が明らかとなった。

### 2) 野生動物の有害駆除・交通事故個体処理に関する行政の体制・対応に関する調査

調査対象の県では、アライグマの捕獲を「鳥獣保護管理法」および「外来生物法」に基づき実施している。「鳥獣保護管理法」に基づく捕獲については、「許可捕獲」と「狩猟」に区別される。いずれも市町村の農林主管部が担当している。

許可捕獲については、環境大臣または都道府県知事の許可を受ける必要があるが、当該県では許可権限を市町村に委譲していることが明らかとなった。一方、「狩猟」については狩猟登録者に狩猟結果報告の義務があるものの、捕獲した動物（死体）の管理については項目がなく、アライグマの現状の把握は困難であることがわかった。

「外来生物法」に基づく捕獲については、国または地方自治体が同法に基づき実施している。当該県では、26の市町が国から確認・認定を受けており、同法に基づくアライグマの捕獲が可能となっている。

平成22年度（2010年度）から令和3年度（2021年度）の12年間の当該県におけるアライグマ捕獲頭数（図1）を見ると、有害駆除等により捕獲され



る個体の数は283～616頭（年平均438.8頭）、狩猟による捕獲個体数は0～26頭（年平均12.3頭）であることが明らかとなった。

現状では、アライグマ以外の野生食肉目動物の検査材料は、交通事故死亡個体を活用する以外に入手方法がない。道路の死体回収の業務は、市町村の環境主管部が担当し、多くの場合、民間業者に業務を委託している。市町村の環境主管部は、月毎に「犬」、「猫」「その他動物」に分類した統計を保有している。

### 3) 野生食肉目動物の分布・密度に関する調査

今後の調査戦略、ならびに具体的なサンプリング計画の立案のため、岐阜大学応用生物科学部附属野生動物管理学研究センターから調査対象県におけるアカギツネ、タヌキ、アライグマのデータを入手した。その結果、各種の分布は、一部で重複する地域が存在するものの、それぞれの高密度地域は独立して存在することが明らかとなった。

## D. 考察

本年度は、野生動物の有害駆除個体や交通事故個体の死体を狂犬病検査に活用することを視野に、ある県をモデルとして関連行政の体制・対応について現状を把握し、問題点の抽出を行なった。その結果、調査対象県では、野生動物を含む動物を対象とした検査を恒常的に実施できる施設が整備されていないことが判明した。また、そのための人員も十分とは言えない。これらの問題を本質的に解決するのは容易とは言えないものの、感染症対策の重要性が年々増している現状を考えると、解決に向けた具体的な取り組みを実施することが急務と言える。その実現に至るまで、これまで幾度となく強調されてきたように、他の自治体や大学等との連携強化を通じて検査体制を構築することが望ましいと考えられた。

今回の調査の結果、「有害駆除」「狩猟」「交通事故死体処理」のいずれについても、県ではなく市町村が主体的に対応していることが明らかとなった。また、対応する部署も農林および環境主管部のように複数にわたることが判明した。狂犬病対策は県の衛生主管部局が担当していることを考慮すると、今後、野生動物を対象とした狂犬病検査体制を組織的に整備するには、県と市町村の連携に加え、各主管部局の連携が必須と言える。そのためには、これらの連携を円滑に実行できる組織整備に加え、研修などを通じて関係各者の意識改革を促進することも重要となると考えられた。

狂犬病検査には、時間と共に自己融解しやすい脳組織が必要となることから、死亡から採材まで

の時間が短いことが望ましい。このことを考慮すると、アライグマの駆除個体を検査対象とするのは妥当と言える。調査対象県では、毎年、約400頭のアライグマ個体が駆除されていることが判明したため、サンプル数の確保の観点からも問題はないと考えられた。ただし、生息密度が高い地域が偏っていることから、地理的な偏りがない採材を実現するための工夫が必要となる可能性がある。例えば、交通事故個体も活用することで偏りを改善できると予想される。

一方、アカギツネ、タヌキを対象とした検査を実施するには、交通事故死亡個体を活用する以外の選択肢はなさそうである。駆除個体とは異なり、死亡から死体回収までの時間の影響を大きく受ける上、気温の高い夏季は死体の腐敗が進むと予想されるため、適切な材料採取の方法を検討する必要がある。今後、市町村担当者との協議を通じて、より具体的な課題を抽出し、解決策の提案につなげたい。また、死亡から回収までの時間が短いと予想される高速道路における死亡個体を活用する可能性についても検討したい。

今回の調査では、調査対象県におけるアカギツネ、タヌキ、アライグマの分布・密度に関する客観的かつ定量的なデータを得ることができた。従来実施されてきた調査では、捕獲情報、死体の確認情報、目撃情報、痕跡情報などに基づいていたため、客観性および定量性において懸念があった。今回、定点自動撮影カメラを用いた得られた客観的・定量的データは、今後の狂犬病調査戦略、特にサンプリング計画を立案する上で極めて有用となるだけでなく、狂犬病の定着リスクの評価にも活用できると期待される。また、狂犬病流行時には地域ごとのリスクを評価する上で極めて重要なデータとなると考えられた。他の都道府県でも同様の調査が実施されることを期待したい。

## E. 結論

近年の過疎化などの社会問題は、様々な野生動物の分布・密度に影響をもたらす、野生動物と人間の接触機会の増加につながると懸念されている。また、高齢化が進むことで、多くの感染症に対して高感受性を示す人口の割合が年々増加することも予想される。このような状況より、「One Health」の概念に基づいた、野生動物由来感染症対策が益々重要となっている。同概念に基づき、すでに行政組織改革に踏み切った県もごく一部で存在するものの、国全体としての取り組みは十分とは言えない。今後は、どの都道府県においても、様々な分野の担当者・専門家の組織的・有機的な連携のもと、科学的知見に基づくリスク評価を実施し、具体的な予防対策を立案・実行していくことが望

ましい。野生動物を対象とした狂犬病モニタリング体制を整備することで、他の野生動物由来感染症に対する対策の強化にもつながると期待できる。

F. 健康危険情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

該当なし

3. 講演会

「狂犬病の現状と課題について」伊藤直人、令和4年度狂犬病予防に関する市町村担当者等研修会(岐阜県)、2023年2月3日

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

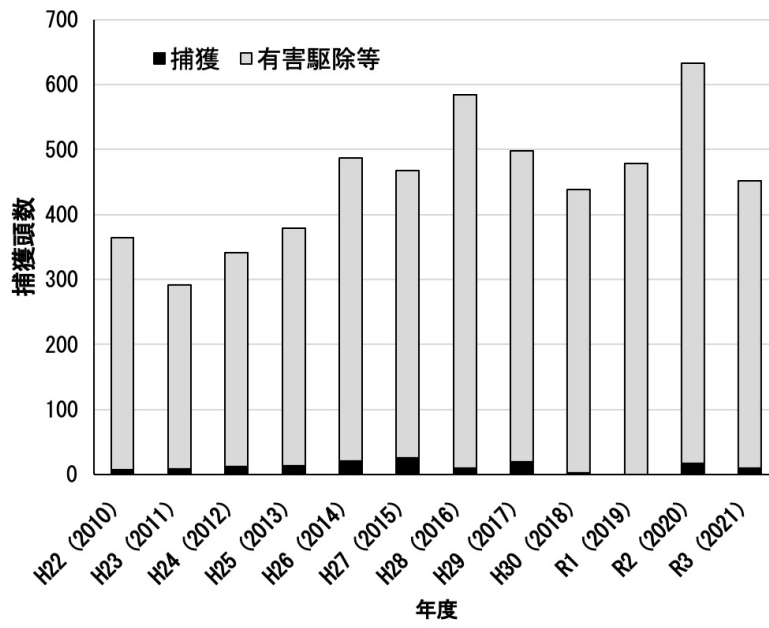


図1. 調査対象県におけるアライグマ捕獲頭数

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
「我が国の狂犬病清浄性の検証及び関係機関の連携強化のための研究」  
分担研究報告書

ヒトにおける狂犬病対策の課題と問題点の抽出

研究分担者 氏名（所属）西園 晃（大分大学 医学部・教授）  
研究協力者 氏名（所属）福島慎二（東京医大病院渡航者医療センター）

研究要旨：

わが国の人における狂犬病対策の課題の抽出とその対応策の検討を主題とし、邦人における狂犬病対策の現状と問題点の抽出とその対策の検討を目的とした。これまでは狂犬病流行地など海外渡航者向けの対応に主な注目が向けられていたが、国内実臨床の現場で狂犬病患者を診断する可能性もあり得ることから、対応にあたる医療従事者への意識づけのための方策と発生時対応も必要であり、彼らに対する狂犬病ワクチン接種のためのリスク分析と対策が求められた。今後、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が沈静化・収束し海外渡航・往来再開を見据えて、新たに国内での輸入狂犬病に対する医療従事者向けガイドライン策定に向けた検討を行うこととし、海外渡航・帰国後医療のための（曝露前、曝露後ワクチン）に必要な種々のエビデンス形成を目的とした。

さらに海外で狂犬病に感染するリスクを評価し、渡航者の背景別、渡航国・地域別、職業別、曝露別のリスクを検討した。また国内のワクチン供給体制に関して、抗狂犬病グロブリン製剤の必要性も含め継続調査を行い、国内人用ワクチンメーカーと人用ワクチンの国内製造再開に関する問題点に関し意見交換を行い、課題を明確化した。

A. 研究目的

わが国は過去70年近く、輸入発症例など一部例外を除き狂犬病患者の国内発症は無い。ヒトにおける狂犬病対策は現状では、主に海外渡航に際しての曝露前ワクチン接種と、海外狂犬病流行国での動物咬傷受傷者に対する帰国後曝露後ワクチン接種が医療機関での主たる対応がその主たるものである。令和元（2019）年末で国産ヒト用狂犬病ワクチン（KMバイオロジクス社）の生産は終了し、同年7月からは新たに国内承認された海外製ワクチン（GSK社ラビピュール筋注用）の国内での流通が始まり、ワクチン接種のスケジュールも国際標準に則ったレジメが採用された。しかし現時点で需給に見合う輸入量が安定的に確保できるのか。さらに万一国内で狂犬病の再興が見られた時に、対応できるヒト用ワクチンの備蓄対応や重症曝露に対する抗狂犬病グロブリン製剤の確保など臨床現場で遭遇する可能性に対する対応は定まっていない。

そこで本年度の研究では、令和元年～3年度の研究班研究に引き続き、狂犬病流行地など海外渡航者向けの対応のみならず、国内実臨床の現場で狂犬病患者を診断する可能性が高い医師・看護師など医療従事者への意識づけのための方策と発生時対応も必要であり、医療従事者における狂犬病

ワクチン接種のリスク分析も必要であり、以下の検討課題を挙げる。

1. 海外で狂犬病に感染するリスクを評価し、渡航者の背景別、渡航国・地域別、職業別、曝露別のリスクを検討する。
2. 輸入狂犬病患者に接する医療従事者向けの対応（特に曝露後対応）ガイドラインを策定する。
3. 国内のワクチン供給体制に関して、抗狂犬病グロブリン製剤の必要性も含め継続調査する。国内人用ワクチンメーカーと人用ワクチンの国内製造・流通に関する問題点に関し意見交換を行い、課題を明確化する。

この中で、2020年には14年ぶりとなる輸入狂犬病患者が国内で報告され、関係者（医療従事者や家族）への曝露後感染予防対策の必要性が改めて浮き彫りとなった。国内医療機関で帰国後発症狂犬病患者に対応した医療従事者や家族が狂犬病ウイルスの曝露を受けるリスクはゼロとはいえず、特に診断確定前に医療従事者は曝露のリスクにさらされる可能性がある。曝露の可能性のある医療従事者に対して必要に応じたワクチン量の確保と共に、曝露した医療従事者に対する適切な曝露評価リスクを構築することは重要で、これにより関係者に対する発症予防が可能となる。

狂犬病は致死的な疾患であるため、患者をケアした医療従事者が不安をかかえることが多い。このため、医療従事者に対するカウンセリングも必要である。曝露リスク評価を行い、迅速かつ適切に曝露した医療従事者をリストアップし、曝露後予防とカウンセリングを行うことも重要と考えられる。

今後、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が沈静化・収束しウィズコロナ、ポストコロナにおける海外渡航・往来再開を見据えて、新たに国内での輸入狂犬病に対する医療従事者向けガイドライン策定に向けた検討を行うこととし、海外渡航・帰国後医療のための（曝露前、曝露後ワクチン）に必要な種々のエビデンス形成を目的とする。

## B. 研究方法

わが国の人における狂犬病対策の課題の抽出とその対応策の検討を主題とし、邦人における狂犬病対策の現状と問題点の抽出とその対策を進める。

(1) 狂犬病侵淫国の海外からの帰国者に対して曝露後狂犬病予防治療にあたっている国内医療機関、なかでも日本渡航医学会の全面的な協力を得て、昨年度に引き続き海外動物咬傷事故症例と曝露後治療の実態を調査する。COVID-19の影響により海外渡航者は激減したが、今後の再増加も見据えた調査連携体制を日本渡航医学会と共に構築する。

(2) 国内ヒト用狂犬病ワクチンの供給メーカーの協力を得て、国内におけるワクチン供給体制の調査（グラクソスミスクライン社）、更に国内未承認狂犬病ワクチンの輸入実態を医薬品輸入業者3社からの聞き取り調査も引き続き行い、現在日本国内に流通している狂犬病ワクチンの総数（概数）を調査する。またセーフティガードとしての狂犬病ワクチンの国内での生産・供給の必要性と生産可能性について、国内メーカーと討議を行う。

(3) 2020年には14年ぶりとなる輸入狂犬病患者の医療に携わった医療関係者へインタビューを行い、患者対応の初動、診断確定に至るまでの経緯、患者からの感染曝露の可能性の有無などを含めた、PEP対応の把握と洗い出しのための狂犬病の曝露リスク評価（案）の作成を計画し、将来的に国内医療者向けの狂犬病感染予防ガイドライン作成に向けた基礎資料とする。

（倫理面への配慮）

倫理委員会（大分大学 承認番号 1923）の承認を得ている。

## C. 研究結果

1. 米国 CDC の RE. Henry<sup>1)</sup>らによる報告では、流

行地渡航者の狂犬病動物からの咬傷曝露のリスクを、①狂犬病動物の常在性、②ワクチンやRIGなど医療資源へのアクセスの容易さ、③その国・地域でのサーベイランスの充実度により、世界240の国・地域をリスク分けし、I:中～高リスクで曝露後治療(PEP)が限られる地域、II:中～高リスクでもPEPへのアクセスの可能な地域、III:低リスクでPEPへのアクセスの可能な地域という地域別リスク分類を提唱した。渡航者はこれによりきめ細やかで明確な渡航前指導とワクチン接種の推奨を受けることが期待される。わが国の海外渡航者向けに、一般的な邦人旅行者、リスク行動が懸念される邦人旅行者、さらに上記の渡航地域別のリスクなども評価軸に加えた研究班独自のリスク分類を作成し、提案することも必要であり、次年度に向けた課題とする。

2. 2020年国内で14年ぶりに発生したヒト狂犬病輸入感染例について、実際に対応した医療関係者（医師、感染制御看護師）への聴取を行った（質問項目：図1）。その結果、今後の国内狂犬病患者発生時における医療対応上のいくつかの現実的な問題点が明らかになり、これを基に本研究班での目的の一つである「医療者向け狂犬病感染予防ガイドライン」を立案するための基礎材料として、まず「医療従事者向け狂犬病患者対応マニュアル」を作成し、その中で医療従事者の狂犬病ウイルスへの接触とそれに伴う感染リスクを推し量るために、「狂犬病曝露リスク評価フォーム」（図2-1）、「狂犬病曝露対応フォローチャート」（図2-2）を作成した。今後これらをHPなどに公開し、医療者向けに周知を図る。

3. 国内のワクチン供給体制に関しての継続調査では、昨年までの調査では国内に約30万ドーズの人用狂犬病ワクチンの国内在庫・流通があると報告したが、COVID-19のため実際の輸入本数はそれ以下であり、2021年では国内承認、未承認を含め約58,000ドーズであった。一方RIGには関して国内在庫はほぼゼロと考えられる、しかし医薬品輸入業者を介することで医療機関での輸入・入手は可能であることが判明した。

4. 第63回日本熱帯医学会、第26回日本渡航医学会合同大会(2022年10月8-9日、大分県別府市、大会長西園晃)にて、大会長企画シンポジウム「熱帯医学におけるOne Health」（座長：前田健、西園晃）にて、「国内の狂犬病対策について」（演者前田健）と題して、本研究班の活動内容を紹介し、参加者と共に討議を行った。

5. 第92回日本感染症学会西日本地方会学術集会シンポジウム「グローバル感染症～海外渡航の再開に向けて～」(2022年11月3-5日長崎市)にて「ポストコロナのトラベルクリニックにおける

狂犬病予防」と題して、ポストコロナの我が国の狂犬病対策の在り方について発表し参加者と討議を行った。

#### D. 考察

狂犬病については、我が国では 70 年近く国内での発生事例がないが、これは昭和 25 年に施行された狂犬病予防法によるところが大きい。国内におけるヒトへの狂犬病対策は、そのほとんどが海外での咬傷曝露に引き続く曝露後ワクチン接種 (PEP) と海外渡航前の高リスク者への予防ワクチン接種 (PrEP) に限られる。それは、狂犬病予防法での国内での清浄化が維持されているためである。

今後国内に狂犬病動物が流入・常在化し、わが国がもはや狂犬病清浄国ではないと国際機関から判定された場合には、ヒトへの狂犬病対策として、他の狂犬病常在国と同様の対応 (咬傷曝露者へ PEP の順守) を進めるべきである。この場合はワクチンの安定供給と共に、抗狂犬病グロブリン製剤の国内備蓄などの措置も必要になるだろう。

一方、グローバル化による国際間での人流が、狂犬病予防法制定当時とは大きく異なっている現在では、今後の日本の狂犬病対策のあり方を再考する必要もある。我が国が現在と同じく狂犬病清浄国であり続け、これまで通り人とくに邦人に対する海外狂犬病流行地での動物 (特にイヌ) に対する対策としては、海外渡航の際のリスク管理としての PrEP のみならず、輸入 (帰国後) 狂犬病患者からの感染リスクなども想定して、それを取り巻く家族や医療従事者に対する狂犬病対策を提言することが重要となる。

いわゆるウィズコロナ、ポストコロナの時代に、国際間での交流・渡航が再開されれば、動物曝露を受けた入国者の再度の増加と狂犬病患者の流入の懸念、必要に見合ったワクチン等の供給など引き続き注視しておく必要があり、国内のワクチン供給体制に関しての継続調査によれば、昨年までの調査では国内に約 30 万ドーズの人用狂犬病ワクチンの国内在庫・流通があるとこれまでに報告したが、COVID-19 のため実際の輸入本数はそれ以下であり、2021 年では国内承認、未承認を含め約 58,000 ドーズであり、少なくとも緊急対応に足る量のワクチンの国内備蓄は確保されていると考えられた。

「狂犬病ガイドライン 2013」<sup>2)</sup>—日本国内において狂犬病を発生した犬が認められた場合の危機管理対応 (狂犬病ガイドライン 2001 追補版)—では、主に PEP の適用の判断に主眼が置かれていたが、これまで注目されてこなかった輸入狂犬病患者の対応にあたる医療関係者などへの曝露対応

と PEP に関する国内での知見や対応に関しては、詳細な記載は無く、この点に焦点を当てた検討を行った。その結果、狂犬病患者の治療に対応した医療従事者に対する米国とわが国の事例での HCWs に対する PEP に関する文献調査<sup>3)</sup>では、曝露した可能性のある医療従事者に対する曝露後予防はほぼ適切に行われてはいたが、今後も国内においても同様な事例が発生する可能性も考慮し、患者家族や医療現場における狂犬病曝露のリスクアセスメント策定を進める必要があると考えられた。

#### 参考文献

- 1) Henry RE, Blanton JD, Angelo KM, Pieracci EG, Stauffer K, Jentes ES, Allen J, Glynn M, Brown CM, Friedman CR, Wallace R. A Country Classification System to inform Rabies Prevention Guidelines and Regulations. *J Travel Med.* 2022, Jul 14;29(4):1-9
- 2) 狂犬病対応ガイドライン 2013. <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-kansenshou18/pdf/guideline2013.pdf>
- 3) Kan VL, Joyce P, Benator D, Agnes K, Gill J, Irmeler M, Clark A, Giannakos G, Gabourel A, Gordin FM. Risk Assessment for Healthcare Workers After a Sentinel Case of Rabies and Review of the Literature. *Clin Infect Dis.* 2015 Feb 1;60(3):341-8.

#### E. 結論

わが国の人における狂犬病対策の課題の抽出とその対応策の検討を主題とし、邦人における狂犬病対策の現状と問題点の抽出とその対策について検討した。これまでは狂犬病流行地など海外渡航者向けの対応に主な注目が向けられていたが、国内実臨床の現場で狂犬病患者を診断する可能性もあり得ることから、対応にあたる医療従事者への意識づけのための方策と発生時対応も必要であり、彼らに対する狂犬病ワクチン接種のためのリスク分析と対策が求められた。

#### F. 健康危険情報

特に無し

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

1. Kimitsuki K, Khan S, Kaimori R, Yahiro T, Saito N, Yamada K, Nakajima N, Komeno T, Furuta Y, Quiambao BP, Virojanapirom P,

- Hemachudha T, Nishizono A. Implications of the antiviral drug favipiravir on rabies immunoglobulin for post-exposure prophylaxis of rabies in mice model with category III-like exposures. *Antiviral Res.* 2022 Dec. doi: 10.1016/j.antiviral.2022. 209. 105489. Online ahead of print. PMID: 36513207
2. Kojima I, Onomoto K, Zuo W, Ozawa M, Okuya K, Naitou K, Izumi F, Okajima M, Fujiwara T, Ito N, Yoneyama M, Yamada K, Nishizono A, Sugiyama M, Fujita T, Masatani T. The Amino Acid at Position 95 in the Matrix Protein of Rabies Virus Is Involved in Antiviral Stress Granule Formation in Infected Cells. *J Virol.* 2022 Sep 28;96(18):e0081022. doi: 10.1128/jvi.00810-22. Epub 2022 Sep 7. PMID: 36069552
  3. Guzman FD, Iwamoto Y, Saito N, Salva EP, Dimaano EM, Nishizono A, Suzuki M, Oloko O, Ariyoshi K, Smith C, Parry CM, Solante RM, Clinical, epidemiological, and spatial features of human rabies cases in Metro Manila, the Philippines from 2006 to 2015. *PLoS Negl Trop Dis.* 16(7) e0010595-e0010595
  4. Yamada K, Nishizono A. In Vivo Bioluminescent Imaging of Rabies Virus Infection and Evaluation of Antiviral Drug. *Methods Mol Biol.* 2022;2524:347-352. doi: 10.1007/978-1-0716-2453-1\_28. PMID: 35821486
  5. Dizon TJR, Saito N, Reñosa MDC, Bravo TA, Silvestre C, Endoma V, Guevarra JR, Quiambao BP, Nishizono A. Experiences in Using KoBo Collect and KoBo Toolbox in a Cross-Sectional Dog Population and Rabies Knowledge and Practices Household Survey in the Philippines. *Stud Health Technol Inform.* 2022 Jun 6;290:1082-1083. doi: 10.3233/SHTI220278.
  6. Dizon TJR, Saito N, Inobaya M, Tan A, Reñosa MDC, Bravo TA, Endoma V, Silvestre C, Salunga MAO, Lacanilao PMT, Guevarra JR, Kamiya Y, Lagayan MGO, Kimitsuki K, Nishizono A, Quiambao BP. Household survey on owned dog population and rabies knowledge in selected municipalities in Bulacan, Philippines: A cross-sectional study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2022 Jan 18;16(1):e0009948. doi: 10.1371/journal.pntd.0009948. Online ahead of print.
  7. 西園晃、「帰国者における狂犬病ワクチン接種の状況」病原微生物検出状況 IASR, 2023, 44(2) (No.516), 24-25
2. 学会発表
1. Category III-like exposure モデルマウスを用いた狂犬病曝露後治療 (PEP) における抗ウイルス薬 Favipiravir の検討, 君付和範, Sakirul Khan Khan, 貝森峻, 八尋隆明, 齊藤信夫, 山田健太郎, 米納孝, 古田要介, Beatriz P. Quiambao, 西園晃, 九州微生物フォーラム 2022, 2022/9/10, 国内, 口頭.
  2. Evaluation of a real real-time mobile PCR device (PCR1100) for establishing rapid, practical, and sensitive rabies diagnosis in resource -limited areas. Catalino Demetria Demetria, Kazunori Kimitsuki, Mitsutake Kawano, Takaaki Yahiro, Khan Sakirul, Nobuo Saito, Daria Manalo, Maria Yna Joyce Chu, Beatriz Quiambao, Akira Nishizono, 九州微生物フォーラム 2022, 2022/9/10, 国内, 口頭.
  3. Identification of the incubation site of rabies virus and host response in the early stages of infection, 君付和範, 八尋隆明, カーンシャキル, 齊藤信夫, 西園晃. 第 63 回日本熱帯医学会大会/第 26 回日本渡航医学会学術集会, 2022/11/8-9, 国内, ポスター
  4. A nationwide, multisite evaluation of rabies lateral flow devices for post-mortem rabies diagnosis in animals in the Philippines (Preliminary results), Nobuo Saito, Kazunori Kimitsuki, Maria G Lagayan, Jeffrey Cruz, Beatriz P. Quiambao, Kentaro Yamada, Akira Nishizono, 第 63 回日本熱帯医学会大会/第 26 回日本渡航医学会学術集会, 2022/11/8-9, 国内, ポスター

5. Preliminary results of the introduction of one health rabies rapid response system using onsite diagnosis and an internet-based data share application in the Philippines, Nobuo Saito, Milagros R Mananggit, Beatritz P. Quiambao, Kazunori Kimitsuki, Kentaro Yamada, Yasuhiko Kamiya, Akira Nishizono, 第63回日本熱帯医学会大会/第26回日本渡航医学会学術集会, 2022/11/8-9, 国内, 口頭
  6. インフルエンサーと作成し SNS で拡散させる狂犬病教育動画 End rabies with FUMIYA について, 齊藤信夫, Timothy Dizon, 君付和範, 神谷 保彦, 青木 恒憲, Beatriz Quiambao, 西園晃. 第63回日本熱帯医学会大会/第26回日本渡航医学会学術集会, 2022/11/8-9, 国内, ポスター
  7. 国内の狂犬病対策について, (演者 前田健) 大会長企画シンポジウム「熱帯医学における One Health」(座長: 前田健、西園晃)、第63回日本熱帯医学会大会/第26回日本渡航医学会学術集会, 2022/11/8-9, 国内, ポスター
  8. ポストコロナのトラベルクリニックにおける狂犬病予防, シンポジウム「グローバル感染症～海外渡航の再開に向けて～」, 西園晃, 第92回日本感染症学会西日本地方会学術集会, 2022/11/3-5, 国内, 口頭
  9. ワンヘルスの視点からの狂犬病とその予防, シンポジウム2「ワンヘルスの基礎と実践のフロントランナー」, 西園晃, 第96回日本細菌学会総会, 2023/3/16-18, 国内, 口頭
3. 講演会
    - 「続どうする? どうなる? 狂犬病ワクチン」, 西園晃, 第12回トラベラーズワクチン講習会, 2023/1/22, 国内, 口頭
  - H. 知的財産権の出願・登録状況
    1. 特許取得  
無し
    2. 実用新案登録  
無し
    3. その他  
無し



図 1

2020年の国内輸入狂犬病症例に対応した医療従事者への聞き取り事項  
 2022年8月10日13:00- Zoom  
 聴取者：豊橋市民病院 脳神経内科 野崎康伸医師、看護局 福井通仁看護師  
 質問者：西園晃、福島慎二

質問事項

- 1) 患者対応のための情報を得る上で、まずどのリソースにアクセスしましたか？
- 2) 「狂犬病対応ガイドライン2001, 2013」をご存知でしたか？ またそれを読みましたか？
- 3) 医療従事者向けの感染予防対策（特に曝露後発症予防策）を立てる上での情報をどこから得ましたか？
- 4) 曝露後発症予防のためのワクチン接種がどこで行えるかなどの情報をどのようにして得ましたか？
- 5) 狂犬病を疑った場合の検査材料の採取、輸送で気を付けた点などはありますか？
- 6) 医療体制として狂犬病と確定する前と確定した後に、ケアする医療従事者の感染管理に変更はありましたか？
- 7) 患者に使用した医療機器の管理で気にされた点がありますか？
- 8) 遺体の管理などで気にされた点がありますか？
- 9) 狂犬病と確定後に、疫学調査及び接触者の定義・管理はどうしましたか？  
 ・保健所の指示かと思いますが、院内で関わった医療従事者に、どのように対応しましたか？  
 ・入院前にかかわった家族や同居者への対応はいかがでしたか？
- 10) 関わった医療従事者に狂犬病ワクチンを接種しましたか？  
 ・接種した場合、接種するかしないかの基準をどう決めましたか？
- 11) 関わった医療従事者から相談などありましたか？  
 ・相談窓口やメンタルヘルスのフォローなど

－その他質問事項－

1. 貴院へは直入か？ 前医は無しか？ 第1報は管轄保健所へか？
2. 鑑別診断として狂犬病は直ぐに挙げたか？
3. 侵襲的措置の際の注意点について：採血、経鼻挿管、気管内挿管（内径7.5mmカフ上吸引付挿管チューブ）、IVH、腰椎穿刺など
4. 唾液分泌抑制：アミトリプチン（三環系抗うつ薬）30mg/day抗コリン作用を期待したものか？
5. 倫理委員会ミルウォーキー・プロトコールの患者への適用審査と承認はどのように進められたか？
6. 曝露後発症予防について  
 ・対象者17名に面談をいつ行ったのか？  
 ・PEP, PrEP (HCWs 14名：内訳Dr 1名, OPD Ns 3名, ICU Ns 10名, その他4名：内訳 同僚2名, 通訳1名, 同居者1名)の適応範囲の決定について  
 ・PrEP (5名：内訳 病理医1名, 技師1名, 清掃業者3名)についてはスケジュールを完遂する時間的余裕はあったのか？  
 ・自院で行ったのか？ ワクチンへのアクセスは？ 直ぐに供給できたか？

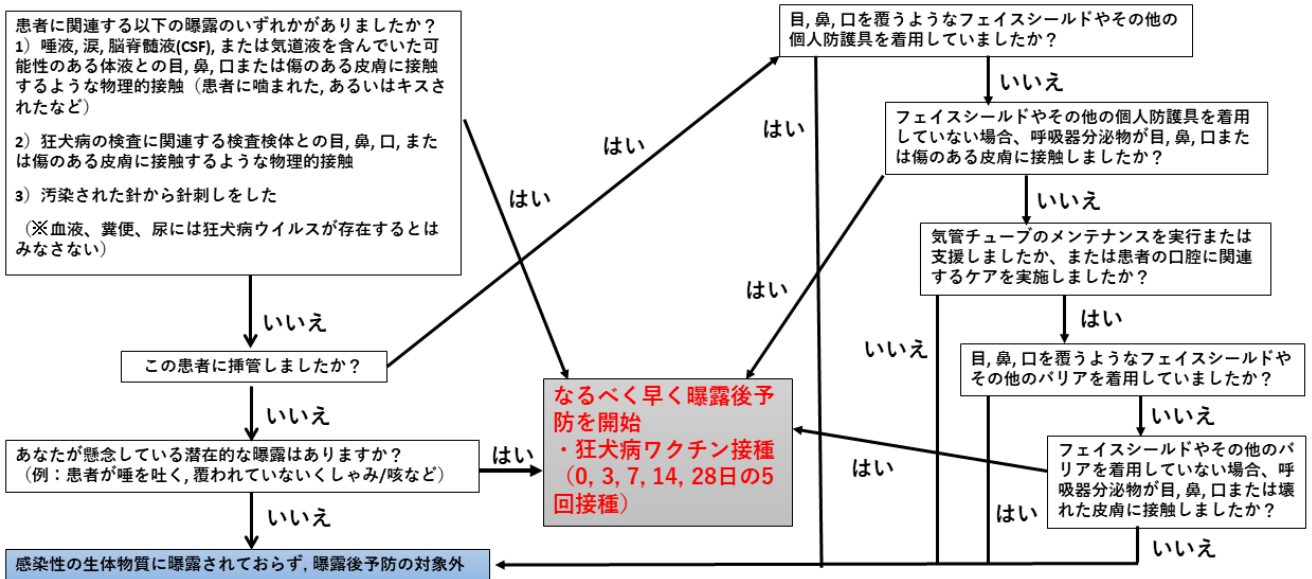
図 2-1

狂犬病の曝露リスク評価フォーム（第1版）

1. この患者に関わったのはどの部署ですか？  
 \_\_\_\_\_
2. あなたの仕事の立場を記載してください。  
 \_\_\_\_\_
3. 患者との物理的接触について以下の問いにお答えください。  
 まず初めにこの患者の処置においてスタンダードプレコーションを常時遵守していましたか はい・いいえ  
 1) 唾液、涙、脳脊髄液（CSF）、または気道液を含んでいた可能性のある体液との目、鼻、口、または傷のある皮膚に接触するような物理的接触。（患者に噛まれた、あるいはキスされたなど） はい・いいえ  
 2) 狂犬病の検査に関連する検査検体との目、鼻、口、または傷のある皮膚に接触するような物理的接触。 はい・いいえ  
 3) 汚染された針から針刺しをした。 はい・いいえ  
 以上1)～3)で「**はい**」の方は直ちに**曝露後予防接種を開始してください**  
 4) この患者に挿管しましたか？ はい・いいえ  
 その際に目、鼻、口を覆うフェイスシールドやその他の個人防護具を着用していましたか はい・いいえ  
 「**いいえ**」の場合、呼吸器分泌物が目、鼻、口あるいは傷のある皮膚に接触しましたか はい・いいえ  
 「**はい**」の方は直ちに**曝露後予防接種を開始してください**  
 5) この患者の気管チューブのメンテナンスまたは口腔ケアを実施しましたか はい・いいえ  
 その際に目、鼻、口を覆うフェイスシールドやその他の個人防護具を着用していましたか はい・いいえ  
 「**いいえ**」の場合、呼吸器分泌物が目、鼻、口あるいは傷のある皮膚に接触しましたか はい・いいえ  
 「**はい**」の方は直ちに**曝露後予防接種を開始してください**
4. 以上尋ねた以外に懸念している患者からの曝露はありますか  
 \_\_\_\_\_
5. 狂犬病ワクチン接種歴  
 以前に狂犬病ワクチンを接種したことがありますか？ はい・いいえ  
 「はい」の場合最終接種時期と接種の内容についてお答えください  
 \_\_\_\_\_

図 2-2

狂犬病曝露対応フローチャート



\*過去に曝露前予防を受けた、あるいは少なくとも2回の曝露後予防を受けている場合は、曝露後予防は2回（day0、day3）でよい。

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）  
「我が国の狂犬病清浄性の検証及び関係機関の連携強化のための研究」  
分担研究報告書

狂犬病のリスク評価とそれを用いた提言

分担研究者 氏名（所属）西浦 博（京都大学）  
研究協力者 氏名（所属）雨宮 優理（京都大学）

研究要旨

狂犬病については、我が国では60年以上国内におけるヒトでの感染事例がないが、これは昭和25年に施行された狂犬病予防法によるところが大きい。狂犬病の予防手段として、犬の狂犬病予防接種割合を70%以上に保つことが推奨されている。日本では飼い犬の狂犬病の予防接種は毎年の義務とされるが、2020年度での達成接種割合は70.2%であった。犬の接種割合は近年減少傾向にあり、未登録犬の存在も考慮すると、犬に対する狂犬病予防接種割合を増加させることは公衆衛生上、重要な課題である。

本研究は狂犬病予防体制を推進するための方策を提言することを目標とする。特に、本分担研究においては、従来の知見に追加して日本の狂犬病予防接種と飼い主の特徴との関連解析や調査データに基づく集団免疫度の評価を実施することにより、狂犬病予防接種割合に寄与し得る事項や予防接種効果について理解を深化させるべく研究作業に取り組んだ。

初年度となる令和4年度には、犬の飼い主に関する特徴と犬の狂犬病の予防接種についての関連を明らかにした。横断的社会調査を実施する過程で重視される調査項目の設定や分析そのものの妥当性について疫学を専門にする立場から分析し、その結果を研究班会議で提供した。定期的に開催した研究班会議では分析結果について他の研究班員と共有し、これまでに積み重ねられてきた研究で不足している点や諸外国での研究結果について検討を要する点について議論を重ねた。

A. 研究目的

狂犬病予防法が1950年に施行されて、犬のワクチン接種義務、届出義務、動物検疫により、1957年の猫での発生を最後に国内における動物での発生はない。一方、人では1954年に国内で症例が確認されて以降、東南アジアからの帰国者あるいは来日外国人で、1970年1名、2006年2名、2020年1名発生している。国内では2005年に「動物の輸入届出制度」が実施され、狂犬病感染動物の侵入防止に向けた対策が強化されている。我が国は狂犬病予防法ならびに関係者の努力の成果として、世界でも稀な狂犬病清浄国となっている。このように、我が国を世界でも稀な狂犬病の清浄国へと導いた狂犬病予防法であるが、清浄化後の更なる進化が問われている。

課題の一つとして、狂犬病ワクチン接種に関わる課題も明らかとなった。日本の47都道府県における犬の年間狂犬病ワクチン接種率は42.3%から92.4%と報告されており、全体的な接種率は着実に低下している。狂犬病の感染は主に、東アジアやアフリカ地域、とりわけサハラ以南の地域に集中している。それらの地域において、犬の狂犬病予防接種と犬の飼い主の疫学的特徴の関連について多数報告されている。しかし、東アジア、特に韓国、台湾、日本などの高所得国における犬への

狂犬病予防接種とその飼い主の決定要因についてはほとんど知られていない。犬の狂犬病予防接種に関連する因果関係と、東アジア諸国とアフリカ諸国の間のそれらの要因の違いを理解することは、犬個体群の狂犬病に関して予防接種を通じて将来の介入案を考える上で不可欠である。本研究の目的は、横断的疫学調査を用いて、日本における犬への狂犬病予防接種と犬の飼い主の特性との関連を特定することである。

B. 研究方法

2022年8月31日から9月7日にかけて、日本国内で現在犬を飼っている人を対象に横断調査を実施した。研究参加者は、日本のインターネット調査会社である株式会社メルリンクスの登録ユーザーリストから非ランダムに抽出した。日本全体の年齢と居住地域の割合と比例するようにエリアサンプリング実施した。まず、事前アンケート調査を実施し、回答者が犬を1匹以上所有しているかどうかを確認するために、適格な参加者を選別した。その後、現在犬を1匹以上飼っている人を対象に、本調査を実施した。調査は、(i)飼い主の属性(年齢、性別、世帯人数、住居形態、最終学歴、世帯収入)、(ii)医療に関わる教育歴(人や動物の健康に関わる職業歴、犬の狂犬病予防接種

義務化に関する知識、集団接種に関する知識、飼い主の COVID-19 やインフルエンザの予防接種歴)、(iii)動物医療サービスに関連する項目(かかりつけの動物病院の有無、動物病院に行く頻度)、(iv)犬の特性に関する項目(他の飼い主との交流の有無、犬の入手方法、飼育場所、犬の年齢、狂犬病や狂犬病以外のワクチン接種歴、市区町村への登録の有無)の4セクションから構成された。

主要アウトカムは、過去12ヶ月以内の犬の狂犬病ワクチン接種の有無であり、二項変数として扱った。副次的アウトカムは、自治体への犬の登録、狂犬病以外のワクチンを接種歴とした。

各アウトカムと調査項目との統計的関連は、単変量のフィッシャーの正確検定または $\chi^2$ 検定を用いて分析し、アウトカムのオッズ比(OR)を算出した。有意水準は $\alpha=0.05$ とした。95%信頼区間(CI)は、スコア信頼区間を用いて算出した。

代替アウトカムとして、犬の狂犬病予防接種の総回数を犬の年齢で割ったものを調べた。平均値の差は、Welchの分散分析(ANOVA)およびStudentのt-testを用いて分析した。

#### (倫理面への配慮)

京都大学大学院医学研究科の医療倫理委員会(R3660)の承認を得た。研究参加者である犬の飼い主は、アンケート調査に回答する前に同意文書を確認し、ウェブページ上で同意した人のみがアンケートに回答した。調査終了後、株式会社メルリンクスが特定の個人を識別できる記述等(氏名など)を研究用IDに置き換え、匿名加工情報を作成した。したがって、倫理面の問題はないと考えられる。

#### C. 研究結果

合計534人の犬の飼い主と629匹の犬がこの研究に登録された。過去12ヶ月以内の犬の狂犬病予防接種割合は56.1%(95%CI: 50.9, 61.3)であった。副次的アウトカムについては、89.3%(95%CI: 86.8, 91.9)の犬が登録されており、81.7%(95%CI: 78.4, 85.1)が狂犬病以外のワクチンを少なくとも1回受けていた。アウトカムの関連は明らかであり、登録(OR = 54.1,  $p < 0.001$ )および狂犬病以外の病気のワクチン接種(OR = 8.2,  $p < 0.001$ )は、犬が狂犬病予防接種をしたことと正の関連があった。また、狂犬病以外のワクチン接種歴は、自治体への犬の登録(OR = 5.3,  $p < 0.001$ )とも正の関連があった。狂犬病予防接種の総接種回数と犬の年齢との比の平均値(標準偏差)は0.66(0.48)であった。WelchのANOVAを用いると、(i)ワクチン接種が法律で義

務づけられていることを知っている( $p = 0.012$ )、(ii)集団接種が年に1回行われていることを知っている( $p < 0.001$ )、(iii)かかりつけの動物病院がある( $p = 0.007$ )、(iv)動物病院を訪れる半年に一度は訪れる( $p = 0.005$ )という飼い主の特徴に従って犬をグループ化すると、比率の平均に違いがあった。

犬の狂犬病予防接種(すなわち、過去12ヶ月以内の接種)と飼い主の特性との単変量で関連があったのは以下に続く項目であった。中学教育まで受けた飼い主と比較して大学教育を受けた飼い主は、犬の狂犬病予防接種と正に関連していた(OR = 2.5,  $p = 0.014$ )。次に、飼い主の人および動物の健康に関する教育歴の項目において、狂犬病の予防接種が法律で義務づけられていることを知っていること(OR = 2.9,  $p < 0.001$ )、および毎年各自治体が行っている集団予防接種の機会を知っていること(OR = 2.9,  $p < 0.001$ )が犬の狂犬病予防接種と関連していた。また、かかりつけの動物病院がある飼い主(OR = 2.3,  $p < 0.001$ )、半年に1回以上動物病院を訪れる飼い主(OR = 2.0,  $p = 0.011$ )、月に1回以上動物病院を訪れる飼い主(OR = 2.0,  $p = 0.009$ )、獣医師から犬への狂犬病予防接種を勧められた経験がある人(OR = 2.6,  $p = 0.019$ )ほど犬に狂犬病予防接種を行う傾向が強かった。犬の狂犬病予防接種と有意に関連する犬の特性は確認されなかった。

次に、狂犬病以外のワクチン接種に関連する飼い主の特徴について、都市部に居住する飼い主は、狂犬病以外のワクチン接種を行う傾向が強かった(OR = 1.8,  $p = 0.005$ )。また、飼い主の人および動物の健康に関する教育歴の項目において、医学に関連する教育歴(OR = 2.3,  $p = 0.005$ )、犬に関連する職業歴(OR = 3.9,  $p = 0.014$ )、COVID-19接種歴があること(OR = 2.4,  $p = 0.001$ )、インフルエンザワクチン接種を毎年受けていた(OR = 1.8,  $p = 0.027$ )、今後インフルエンザワクチン接種を受ける意思がある(OR = 1.7,  $p = 0.017$ )が狂犬病以外のワクチン接種と関連していた。また、かかりつけの動物病院があること(OR = 3.7,  $p < 0.001$ )、半年に1回以上動物病院を訪れること(OR = 2.1,  $p = 0.010$ )、月に1回以上動物病院を訪れること(OR = 2.4,  $p = 0.005$ )が、犬の狂犬病以外のワクチン接種に正に関連していた。犬の特性項目において、週に1回他の飼い主との交流(OR = 1.9,  $p = 0.008$ )、ドッグコミュニティへの参加経験(OR = 2.2,  $p = 0.014$ )、犬の飼育場所が室内であること(OR = 3.1,  $p < 0.001$ )、飼い主が犬を家族の一員と認識していること(OR = 2.7,  $p = 0.017$ )が、狂犬病以外のワクチン接種と正の関連があった。

飼い主の特性と自治体への犬の登録について、犬の狂犬病予防接種が安価であると考えられる飼い主は、自治体への犬の登録を行う可能性が高かった (OR = 1.9,  $p = 0.013$ )。次に、飼い主の人および動物の健康に関する教育歴の項目において、犬の狂犬病予防接種が法律で義務づけられていることを知っている (OR = 5.9,  $p < 0.001$ )、集団接種の機会が毎年あることを知っている (OR = 3.2,  $p < 0.001$ )、COVID-19 ワクチンは費用がかかっても受けるべきだと思っている (OR = 1.9,  $p = 0.025$ )、インフルエンザワクチンを毎年受けている (OR = 1.9,  $p = 0.047$ ) が犬の登録と正の関連があった。また、かかりつけの動物病院がある飼い主 (OR = 3.9,  $p < 0.001$ )、半年に1回以上動物病院を訪れる飼い主 (OR = 5.1,  $p < 0.001$ )、月に1回以上動物病院を訪れる飼い主 (OR = 6.4,  $p < 0.001$ )、獣医師から犬への狂犬病予防接種を勧められた経験がある飼い主 (OR = 2.4,  $p = 0.004$ ) が犬の登録をする傾向が強かった。犬の特性については、6ヶ月に1回以上他の飼い主と交流がある (OR = 2.8,  $p = 0.011$ )、週に1回以上他の飼い主との交流がある (OR = 2.8,  $p = 0.003$ )、ドッグコミュニティへの参加経験 (OR = 2.8,  $p = 0.013$ ) が犬の登録と正に関連していた。

#### D. 考察

本研究により、犬の総数が把握できないため、犬の年間狂犬病予防接種率を推定することは困難であったが、犬の年間狂犬病予防接種率のサンプル推定値を得ることに成功し、狂犬病予防接種回数による接種に関連する犬の特性の違いを明らかにした。

犬の狂犬病予防接種と関連する犬の飼い主の特徴はアジアやアフリカの狂犬病発生国からの得られた知見と乖離することはなかった。さらに、本研究は横断研究であり、因果関係を示すことはできないが、年1回の狂犬病予防接種や集団接種イベントの機会に関する知識の向上が、犬の狂犬病予防接種の増加に寄与する可能性を示唆する結果であった。アフリカやアジアの研究では、飼い主が狂犬病集団予防接種キャンペーンに参加しなかった理由の1つに、予防接種キャンペーンに関する情報不足が挙げられている。本研究では、世帯員数、世帯収入、ワクチン接種費用の認識は、狂犬病ワクチン接種と有意な関連を示さなかったが、アフリカで実施された研究では、これらの因子は有意な関連を示した。アフリカ諸国では、大学院での学習機会において、豊かな人と貧しい人の間に大きなギャップがある。さらに、この格差は、就学率と教育水準や所得などの社会経済的要

因との間に強い正の相関があることを示している。さらに、サブサハラ・アフリカでは、中等教育就学率は約45%である。一方、日本では、現在、高校を含む高等学校への就学率は98%に達しており、日本の大学進学率は51%である。もちろん教育水準や所得水準と狂犬病に対する危機感との間の関係は統計学的な相関関係であり、因果のメカニズムを捉えたものではないが、アフリカ諸国と比較して貧富の差が小さく、さらに日本では衛生環境がより良いと考えられ、狂犬病に対する危機感が相対的に低い可能性は否定されるものではない。したがって、今回の調査結果は、明示的な因果関係を反映したものではなく、所得格差などと狂犬病予防接種の関係を即座に結論付けるものではない。

狂犬病以外のワクチン接種はドッグパークやペットホテル、ペットの保険などで必要となる場合がある。ペットホテルやカフェは都市部に多いことや、それらの利用機会は犬の飼い主同士の交流やドッグコミュニティへの参加を促進すると考えられる。そのため、都市部への居住やドッグコミュニティへの参加経験、犬を家族の一員と認識していることが狂犬病以外のワクチン接種と正に関連していたと考えられる。

犬の市町村への登録は狂犬病予防接種と同時に行われることが多いため、犬の登録と関連していた飼い主の特徴は、狂犬病予防接種と関連する項目とほぼ一致していると考えられる。

#### E. 結論

飼い主への狂犬病予防接種や集団接種に関する普及啓発の継続と獣医師のかかりつけ勧奨および接種勧奨の関与が求められる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H. Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics. *Vaccines*, 11, 352, 2023.  
<https://doi.org/10.3390/vaccines11020352>

##### 2. 学会発表

雨宮優理、井上智、前田健、西浦博. 狂犬病の予防接種と犬の飼い主の特性に関する関連解析研究. 第93回日本衛生学会学術総会. 演題番号: 007-10. 〒144-0035 東京都大田区南蒲田 1-20-20 大田区産業プラザ. 2023年3月. (口頭発表)

3. 講演会  
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得  
なし

2. 実用新案登録  
なし

3. その他  
なし

表

**Table 1.** Characteristics of owners ( $n = 534$ ) and dogs ( $n = 629$ ), Japan.

Characteristics	Estimate
Owners' age (years)	
Mean $\pm$ SD	45.7 $\pm$ 17.7 years
Range	15–79 years
Owners' age group	
$\leq 20$ years	52 (9.7%) persons
21–40 years	170 (31.8%) persons
41–60 years	176 (33.0%) persons
$\geq 61$ years	136 (25.5%) persons
Gender (male)	284 (53.1%) persons
People residing in Western Japan	281 (52.6%) persons
The ratio of the number of dogs to household members	
Mean $\pm$ SD	0.49 $\pm$ 0.3
Dog age (years)	
Mean $\pm$ SD	7.3 $\pm$ 4.7 years
Range	0–21 years
Dog age group	
$\leq 5$ years	261 (41.5%) dogs
6–10 years	200 (31.8%) dogs
$\geq 11$ years	168 (26.7%) dogs
Rabies vaccination history (ever vaccinated)	610 (97.0%) dogs
Rabies vaccinations within 12 months	353 (56.1%) dogs
Registration of dogs	562 (89.3%) dogs
Vaccination other than rabies (ever vaccinated)	514 (81.7%) dogs

「Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H. Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics. *Vaccines*, 11, 352, 2023. より引用」

**Table 2.** Univariate associations between dog rabies vaccination and owner characteristics.

Section	Category (Category/Compared Group)	Numbers in the Corresponding Category	$p$ -Value	Odds Ratio (95% CI)	
Demographic characteristics	Education	University or Graduate school / Junior high school	317	0.014	2.5 (1.2–5.1)
Education associated with medicine	Knowing vaccination as mandatory by law	Yes/No	517	<0.001	2.9 (1.9–4.4)
		Knowing mass vaccination opportunity	Yes/No	453	<0.001
Veterinary service	Having a family veterinary clinic	Yes/No	551	<0.001	2.3 (1.4–3.7)
	Frequency of visiting veterinary clinics	Once a half year / Once a year	312	0.011	2.0 (1.2–3.3)
		At least once a month / Once a year	246	0.009	2.0 (1.2–3.5)
	Veterinarian's advice on rabies vaccination	Yes/No	277	0.019	2.6 (1.2–5.7)

「Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H. Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics. *Vaccines*, 11, 352, 2023. より引用」

Table 3. Univariate associations between owner characteristics and non-rabies dog vaccinations.

Section		Category (Category/Compared Group)	Numbers in the Corresponding Category	p-Value	Odds Ratio (95% CI)
Demographic characteristics	Area	Urban/Rural	226	0.005	1.8 (1.2-2.9)
Education associated with medicine	Education history associated with medicine	Yes/No	131	0.005	2.3 (1.3-4.3)
	Having an occupation related with dogs	Yes/No	52	0.014	3.9 (1.2-12.9)
	COVID-19 vaccination history in owner	Yes/No	548	0.001	2.4 (1.5-4.1)
	Flu vaccination history in owner	Every year/Never	259	0.027	1.8 (1.1-3.0)
	Flu vaccination intension in owner	Yes/No	333	0.017	1.7 (1.1-2.5)
Veterinary service	Having a family veterinary clinic	Yes/No	551	<0.001	3.7 (2.2-6.1)
	Frequency of visiting veterinary clinics	Once a half year/Once a year	312	0.010	2.1 (1.2-3.8)
		At least once a month/ Once a year	246	0.005	2.4 (1.3-4.4)
Dog characteristics	Interaction with other dog owners	Once a week/No interaction	224	0.008	1.9 (1.2-3.0)
	Experience with the dog community	Yes/No	109	0.014	2.2 (1.2-4.3)
	Dog place	Indoor/Outdoor	585	<0.001	3.1 (1.6-6.0)
	Dog positioning	A member of the family/ A familiar animal	514	0.017	2.7 (1.2-4.3)

「Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H. Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics. *Vaccines*, 11, 352, 2023. より引用」

Table 4. Univariate associations between dog registration and owner characteristics.

Section		Category (Category/Compared Group)	Numbers in the Corresponding Category	p-Value	Odds Ratio (95% CI)
Demographic characteristics	Vaccination cost in dog	Not high/High	345	0.013	1.9 (1.2-3.2)
Education associated with medicine	Knowing vaccination as mandatory by law	Yes/No	517	<0.001	5.9 (3.5-10.1)
	Knowing mass vaccination opportunity	Yes/No	453	<0.001	3.2 (1.9-5.5)
	COVID-19 vaccination intension in owner	Yes/No	261	0.025	1.9 (1.1-3.3)
	Flu vaccination history in owner	Every year/Never	259	0.047	1.9 (1.0-3.7)
Veterinary service	Having a family veterinary clinic	Yes/No	551	<0.001	3.9 (2.1-7.2)
	Frequency of visiting veterinary clinics	Once a half year/ Once a year	312	<0.001	5.1 (2.7-9.5)
		At least once a month/Once a year	246	<0.001	6.4 (3.2-13.0)
Dog characteristics	Veterinarian's advice on rabies vaccination	Yes/No	277	0.004	2.4 (1.3-4.3)
		Frequency of interaction with other dog owners	At least once a half year/No interaction	119	0.011
	Experience with a dog community	Once a week/ No interaction	258	0.003	2.8 (1.6-5.1)
Yes/No		109	0.013	2.8 (1.1-7.2)	

「Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H. Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics. *Vaccines*, 11, 352, 2023. より引用」



別添5

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
前田 健	「ペットと感染症」		保険の科学 2022. 64(10)			2022	664-669
倉井華子、田 向健一、前田 健、児玉文宏	「見慣れぬ動物由来感染症を診断する」第4回動物から学ぶ人の医療		J-IDEO 2022. 6(5)			2022	768-773
前田 健	「One Health: 動物の感染症から考える」特集—ワンヘルスの実践と今後の可能性～動物・人・自然環境 (I)		日獣会誌 75			2022	242~245

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Amemiya Y, Inoue S, Maeda K, Nishiura H.	Epidemiological Associations between Rabies Vaccination and Dog Owner Characteristics.	Vaccines	11	352	2023
Kimitsuki K, Khan S, Kaimori R, Yahiro T, Saito N, Yamada K, Nakajima N, Komeno T, Furuta Y, Quiambao BP, Virojanapirom P, Hemachudha T, Nishizono A.	Implications of the antiviral drug favipiravir on rabies immunoglobulin for post-exposure prophylaxis of rabies in mice model with category III-like exposures.	Antiviral Res.	209	105489	2022
Kojima I, Onomoto K, Zuo W, Ozawa M, Okuya K, Naitou K, Izumi F, Okajima M, Fujiwara T, Ito N, Yoneyama M, Yamada K, Nishizono A, Sugiyama M, Fujita T, Masatani T.	The Amino Acid at Position 95 in the Matrix Protein of Rabies Virus Is Involved in Antiviral Stress Granule Formation in Infected Cells.	J Virol.	96(18)	e0081022	2022

Guzman FD, Iwamoto Y, Saito N, Salva EP, Dimaano EM, Nishizono A, Suzuki M, Oloko O, Ariyoshi K, Smith C, Parry CM, Solante RM	Clinical, epidemiological, and spatial features of human rabies cases in Metro Manila, the Philippines from 2006 to 2015.	PLoS Negl Trop Dis.	16(7)	e0010595	2022
Yamada K, Nishizono A.	In Vivo Bioluminescent Imaging of Rabies Virus Infection and Evaluation of Antiviral Drug.	Methods Mol Biol.	2524	347-352	2022
Dizon TJR, Saito N, Reñosa MDC, Bravo TA, Silvestre C, Endoma V, Guevarra JR, Quiambao BP, Nishizono A.	Experiences in Using KoBo Collect and KoBo Toolbox in a Cross-Sectional Dog Population and Rabies Knowledge and Practices Household Survey in the Philippines.	Stud Health Technol Inform.	290	1082-1083	2022
Dizon TJR, Saito N, Inobaya M, Tan A, Reñosa MDC, Bravo TA, Endoma V, Silvestre C, Salunga MAO, Lacanilao PMT, Guevarra JR, Kamiya Y, Lagayan MGO, Kimitsuki K, Nishizono A, Quiambao BP.	Household survey on owned dog population and rabies knowledge in selected municipalities in Bulacan, Philippines: A cross-sectional study.	PLoS Negl Trop Dis.	16(1)	e0009948	2022
西園晃	帰国者における狂犬病ワクチン接種の状況	病原微生物検出状況IASR	44(2)	14-15	2023
前田 健	ペットと感染症	保険の科学	64(10)	664-669	2022
倉井華子、田向健一、前田健、児玉文宏	見慣れぬ動物由来感染症を診断する	J-IDEO	6(5)	768-773	2022
前田 健	One Health：動物の感染症から考える	日獣会誌	75	242~245	2022
Itakura Y, Tabata K, Saito T, Intaruck K, Kawaguchi N, Kishimoto M, Torii S, Kobayashi S, Ito N, Harada M, Inoue S, Maeda K, Takada A, Hall WW, Orba Y, Sawa H, Sasaki M.	Morphogenesis of Bullet-Shaped Rabies Virus Particles Regulated by TSG101.	J Virol.	印刷中		2023
Kaku Y, Okutani A, Noguchi A, Inoue S, Maeda K, Morikawa S.	Epitope Mapping of A Viral Propagation-Inhibiting Single-Chain Variable Fragment Against Rabies Lyssavirus Phosphoprotein.	Monoclon Antib Immunodiagn Immunother.	41(1)	27-31	2022