

岐阜市, 2015年3月.

なし。

E. 知的財産権の出願・登録状況

表 1) 犬のレプトスピラ症実験室診断結果

依頼先	検査頭数	陽性頭数	陽性犬種別		陽性犬ワクチン接種率 (%)	陽性犬死亡率 (%)	血清診断陽性頭数	血清診断陽性血清群 (陽性数)	分離頭数	分離株のレプトスピラ種およびレプトスピラ血清群 (陽性数)	PCR陽性頭数	陽性臨床検体 (陽性数)
			ペット	狩猟犬								
北海道	2	0	—	—	—	—	0		0		0	
茨城県	3	1	1	0	0	—	1	Hebdomadis	0		1	尿
千葉県	8	1	1	0	0	100	0		0		1	血液および尿
埼玉県	1	0	—	—	—	—	0		0		0	
東京都	1	0	—	—	—	—	0		0		0	
愛知県	1	1	1	0	100	0	1	Hebdomadis	0		0	
滋賀県	1	0	—	—	—	—	0		0		0	
大阪府	1	1	1	0	100	0	1	Australis	0		0	
広島県	1	1	1	0	100	0	1	Hebdomadis	0		1	尿
島根県	3	1	1	0	100	100	0		0		1	尿
鳥取県	1	0	—	—	—	—	0		0		0	
鹿児島県	6	4	2	2	25	33	3	Australis (1) Hebdomadis (2)	1	<i>L. interrogans</i> 血清群 Hebdomadis	1	尿
合計	29	10	8	2	50	38	7	Australis (2) Hebdomadis (5)	1	<i>L. interrogans</i> 血清群 Hebdomadis	5	尿 (4) 血液および尿 (1)

表 2) レプトスピラ血清群・分子タイプとレプトスピラが分離されたイヌの臨床症状および転帰

血清群	MLVA タイプ	頭数	臨床症状					転帰		
			発熱	嘔吐	粘膜の充出 血	黄疸	死亡	生存	不明	
Australis	合計	21	3 <sup>†</sup> (14.3) <sup>‡</sup>	18 (85.7)	7 (33.3)	16 (76.2)	15 (83.3)	3 (16.7)	3	
	CL1	11	2 (18.2)	9 (81.9)	7 (63.6)	8 (72.7)	7 (77.8)	2 (22.2)	2	
	CL2	10	1 (10.0)	9 (90.0)	0	8 (80.0)	8 (88.9)	1 (11.1)	1	
Autumnalis	合計	7	0	5 (71.4)	6 (85.7)	7 (100)	7 (100)	0	0	
	CL1	2	0	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100)	2 (100)	0	0	
	CL2	1	0	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	0	0	
	CL3	4	0	3 (75.0)	4 (100)	4 (100)	4 (100)	0	0	
Hebdomadis <sup>§</sup>	合計	37	1 (2.7)	23 (62.2)	20 (54.1)	31 (83.8)	25 (69.4)	11 (30.6)	1	
	CL1	14 <sup>  </sup>	0	9 (64.3)	10 (71.4)	10 (71.4)	8 (57.1)	6 (42.9)	0	
	CL2	1	0	1 (100)	0	1 (100)	-	-	1	
	CL3	12 <sup>  </sup>	1 (8.3)	7 (58.3)	6 (50.0)	11 (91.7)	8 (66.7)	4 (33.3)	0	
	CL4	10	0	6 (60.0)	4 (40.0)	9 (90)	9 (90.0)	1 (10.0)	0	
合計		65	4 (6.2)	46 (70.8)	33 (50.8)	54 (83.1)	47 (77.0)	14 (23.0)	4	

<sup>†</sup> 頭数、<sup>‡</sup> %

<sup>§</sup> CL5 が分離されたイヌのデータは得られなかった、<sup>||</sup> CL1 と CL3 混合感染のイヌ 1 頭は含まれていない

表 3) レプトスピラ血清群・分子タイプとレプトスピラが分離されたイヌの血液データ

血清群	MLVA タイプ	頭数	Cre* (mg/dl)	BUN (mg/dl)	ALT (IU/l)	ALP (IU/l)
Australis	合計	21	9.0±3.0 <sup>†</sup> (20) <sup>‡</sup>	140.5±49.2 (20)	182.4±88.1 (17)	2729.7±2770.7 (15)
	CL1	11	9.0±2.5 (10)	143.0±52.3 (10)	147.4±84.5 (9)	2226.0±1737.5 (7)
	CL2	10	9.1±3.7 (10)	138.1±48.6 (10)	221.6±79.1 (8)	3170.5±3505.8 (8)
Autumnalis	合計	7	7.6±3.4 (7)	98.5±28.9 (7)	136.5±54.3 (6)	2170.6±1205.5 (5)
	CL1	2	10.1±4.9 (2)	106.0±33.9 (2)	178.5±62.9 (2)	1444 (1)
	CL2	1	8.2 (1)	106.8 (1)	176 (1)	3500 (1)
	CL3	4	6.1±2.9 (4)	92.6±34.3 (4)	95.3±17.8 (3)	1969.7±1303.2 (3)
Hebdomadis <sup>§</sup>	合計	37	7.2±3.1 (31)	102.1±45.3 (32)	240.1±314.4 (26)	1488.9±1192.0 (21)
	CL1	14 <sup>  </sup>	9.0±2.5 (12)	106.6±26.1 (13)	277.3±403.7 (11)	1366.1±1353.1 (8)
	CL2	1	6.1 (1)	57 (1)	89 (1)	1214 (1)
	CL3	12 <sup>  </sup>	6.8±4.1 (10)	117.7±64.2 (10)	269.5±313.5 (8)	1606.0±1462.1 (7)
	CL4	10	5.7±1.4 (8)	87.3±40.1 (8)	157.8±115.8 (6)	1576.2±782.0 (5)

\* Cre: クレアチニン, BUN: 血中尿素窒素, ALT: アラニン・アミノトランスフェラーゼ, ALP: アルカリフォスファターゼ

<sup>†</sup> 平均±標準偏差、<sup>‡</sup> 検査頭数

<sup>§</sup> CL5 が分離されたイヌのデータは得られなかった

<sup>||</sup> CL1 と CL3 混合感染のイヌ 1 頭は含まれていない

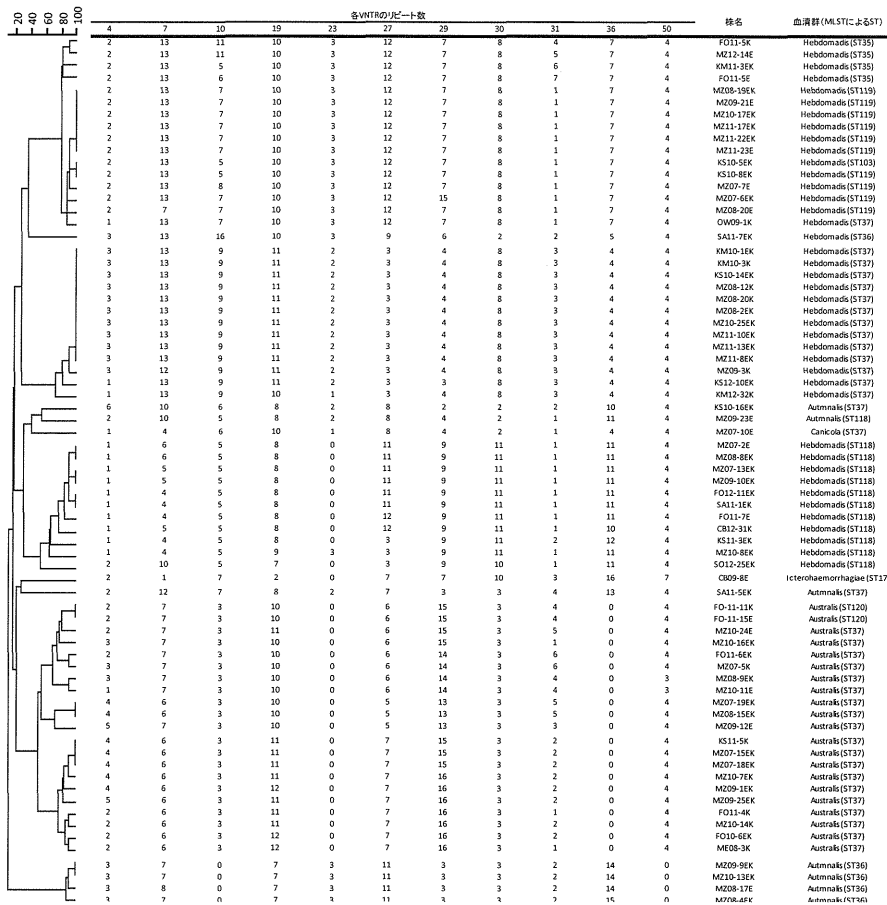


図 1) *L. interrogans* イヌ分離株の 11 VNTR を用いた MLVA に基づくデンドログラム。  
 レプトスピラ症陽性イヌ 69 頭のうち 43 頭から EMJH, コルトフ培地の両方で分離株が得られた。  
 このうち 2 頭から分離された株 (FO11-5E, K および MZ08-20E, K) は異なる MLVA タイプとなっ  
 たため、クラスター解析は 71 分離株で行った。株名は、分離県-分離年-サンプル番号-陽性培  
 地からなる: KM11-3EK は、2011 年に熊本県で EMJH 培地およびコルトフ培地から分離されたサ  
 ンプル no. 3 の株を意味する。CB: 千葉県, FO: 福岡県, KM: 熊本県, KS: 鹿児島県, ME: 三  
 重県, MZ: 宮崎県, OW: 沖縄県, SA: 佐賀県, SO: 静岡県, CL: クラスター, ST: シーケンス  
 タイプ。

## 心臓疾患を呈した犬における *Bartonella* 属菌の感染状況

研究協力者 丸山 総一 日本大学 生物資源科学部 獣医公衆衛生学研究室 教授

### A. 研究目的

猫ひっかき病の原因菌である *Bartonella henselae* (Bh) と *B. clarridgeiae* (Bc) は猫を自然宿主とし、ネコノミによって伝播されるベクター媒介型の細菌である。猫は臨床症状を示さずに両菌種を長期間に亘って保菌するものの、猫ひっかき病患者では発熱やリンパ節の腫脹などの症状を示すことが知られている。

近年、欧米では、Bh や Bc を原因とする犬の細菌性心内膜炎が報告されている。このように *Bartonella* 属菌は、人のみならず犬に対しても病原性を有することから、犬の *Bartonella* 属菌の感染状況を調査することは医学・獣医学上、極めて重要な知見が得られると考えられる。しかしながら、わが国の犬における *Bartonella* 属菌の感染状況は未だ不明な状態である。本研究では、心臓疾患を主訴に来院した飼育犬を対象として、Bh ならびに Bc の感染状況を細菌学的・分子生物学的手法を用いて検討した。

### B. 研究方法

2013年9月～2014年3月までに、日本大学附属動物病院に来院した心臓疾患を主訴とする犬26頭を研究対象とした。採材に際してはインフォームド・コンセントを飼い主に実施するとともに、犬種、性別、年齢、不妊または去勢手術の有無、ノミおよびマダニの寄生状況、駆虫薬の実施状況ならびに猫との同居歴について聞き取り調査を行った。

患畜の手術時に、血液 500 $\mu$ l～1ml と心臓組織 2～4mg をそれぞれ採取した。血液は、

1,200g・70分間遠心分離した後、上清を除去し、Medium199を加えた混合液を5%ウサギ血液加 Heart Infusion Agar に塗抹し、分離培養を試みた。DNAは血液ならびに心病変部から市販のキットを用いて抽出した。Bh および Bc の DNA を検出するために、16S-23S rRNA (ITS) 領域を標的とする nested-PCR を試みた。1st-PCR には *Bartonella* 属特異的な Primer を、2nd-PCR には Bh あるいは Bc 特異的な Primer を使用した。2nd-PCR の増幅産物は電気泳動し、増幅バンドが 252bp 付近にされた場合、Bh 陽性、285bp 付近に位置した場合、Bc 陽性とした。1st-PCR、2nd-PCR の陽性対照には、*B. henselae* Houston-I 株および *B. clarridgeiae* Houston-II 株由来の DNA をそれぞれ使用した (表 1)。*Bartonella* 属菌以外の細菌感染を確認するために、ユニバーサルプライマーを用いて 16S rRNA 領域を標的とする PCR を行い、DNA シーケンスによって菌種を同定した。

### C. 研究結果

心臓疾患の犬 26 頭から *Bartonella* DNA の検出を試みた結果、1 頭 (3.8%) の心臓組織から Bh の DNA が検出された。一方、血液からは nested-PCR、分離培養法のいずれにおいても *Bartonella* 属菌は検出されなかった。Bh が検出された犬は、日本テリア、雌、12歳2カ月で、不妊手術を行っており、過去に猫と同居歴はなかった。また、外部寄生虫に関する当該犬の情報は不明であったものの、駆虫薬は投与されていた。

### D. 考察

本研究によって、心臓疾患に罹患した犬の心臓組織から Bh の DNA が検出されたことから、該当犬は Bh に感染していた可能性が示唆された。

Bh の DNA が検出された犬は猫と同居歴がなかったことから、猫から感染した可能性は低いものと考えられた。一方、外部寄生虫の寄生状況は不明であったものの、最近は犬に寄生するノミのほとんどはネコノミであること、また、当該犬は駆虫薬を投与されていたことから、当該犬は駆虫薬を投与される前にネコノミから Bh を伝播された可能性も否定はできない。

アメリカでは、動物病院に来院した飼育犬の 5.6% (37/663 頭) から Bh の DNA が検出されており、また、心内膜炎に罹患していた犬の 27.8% (5/18 頭) から *Bartonella* DNA が検出され、そのうち 1 頭から Bc が分離されている。ブラジルの野良犬の血清学的研究では、抗 Bh 抗体と抗 Bc 抗体の保有率はそれぞれ 5.9% (7/118 頭)、2.5% (3/118 頭) であったと報告されている。さらに、タイの放浪犬の 0.3% (1/296 頭) から Bc が分離されており、アルジェリアの飼育犬の 1.3% (1/80 頭) から Bc の DNA が検出されている。これらの成績から、Bh あるいは Bc は、世界各国の犬に感染し心臓疾患の原因となっている可能性がある。

今後、心臓疾患に罹患した犬を対象として、血清学的方法でも *Bartonella* 属菌の感染と心臓疾患の関連性を検討していく必

要があると考えられた。

## E. 研究発表等

### 1. 論文発表等

(1) 丸山総一、猫ひっかき病、公衆衛生情報, 44(3): 22-23, 2014

### 2. 学会発表等

(1) 丸山総一、臨床家として知っておきたい—猫の感染症—猫と人獣共通感染症、第 52 回日本大学獣医学会、藤沢市、2014 年 6 月

(2) 丸山総一、伴侶動物が関わる人と動物の共通感染症、公益社団法人新潟県獣医師会・動物看護師セミナー、新潟県、2014 年 10 月

(3) 丸山総一、伴侶動物が関わる人と動物の共通感染症、北海道小動物獣医師会年次大会・動物看護師セミナー、札幌市、2014 年 11 月

(4) 丸山総一、動物由来感染症の現状について、平成 26 年度兵庫県公衆衛生協会中央研究会、神戸市、2014 年 11 月

## F. 知的財産権の出願・登録状況

なし。

表 1) nested-PCR に用いたプライマーの塩基配列と増幅塩基長

PCR	標的菌種	プライマー	塩基配列	増幅塩基長
1st	<i>Bartonella</i>	URBarto1	5'-CTTCGTTTCTCTTTCTTCA-3'	706bp
		URBarto2	5'-CTTCTCTTCACAATTTCAAT-3'	
2nd	Bh	URBhen-f	5'-TTGCTTCTAAAAAGCTTATCAA-3'	252bp
		URBhen-r	5'-CAAAAGAGGGATTACAAAATC-3'	
2nd	Bc	URBcla-f	5'-ATGCTAAAAAGTTGCTATATTGG-3'	285bp
		URBcla-r	5'-CCTCACACTAAAATATAAAAAAC-3'	

日本国内のニホンザルにおける B ウイルス感染症に  
対するリスク管理

一般社団法人予防衛生協会 濱野 正敬

## 動物由来感染症に対するリスク管理手法に関する研究 「日本国内のニホンザルにおける B ウイルス感染症に対するリスク管理」

分担研究者 濱野 正敬（一般社団法人予防衛生協会）

研究協力者 藤本 浩二、岡林 佐知、加藤 美代子、大野 智恵子  
（一般社団法人予防衛生協会）

高野 淳一郎（独立行政法人医薬基盤研究所）

西 英篤（NAS 研究所）

高野 貴士（日本獣医生命科学大学）

小野 文子（千葉科学大学）

宇根 有美（麻布大学獣医学部）

門平 睦代（帯広畜産大学獣医学部）

### 研究要旨

本研究班の研究では、主要な動物由来感染症として専門家がリストアップした90種を超す感染症のうち、重要度の序列化で上位20位に入った感染症を対象とした。このうち早急にリスク管理対策の必要な感染症病原体（リッサウイルス、カプノサイトファーガ、エキノコックス、Bウイルス、高病原性鳥インフルエンザウイルス）等を対象に研究を進め、動物由来感染症に対する適正なリスク管理手法を確立することを目的とした。分担研究者の所属する一般社団法人予防衛生協会では、霊長類実験動物の繁殖・育成を主な業としているため、我々は霊長類動物の調査研究対象としてサルとヒトの間で重要な感染症と考えられるBウイルスについて、日本国内で飼育されているニホンザルにおける感染状況調査および感染ニホンザルを用いたBウイルスの再活性化とヒトへの感染リスクについて基礎的研究を行った。

### A. 研究目的

霊長類動物とヒトの間で重要な人獣共通感染症と考えられるものに B ウイルス (BV) 感染症が挙げられる。BV はサルにおいて何ら致死的な症状を引き起こすことはないが、咬傷などでサルからヒトに感染するとヒトは重篤な神経症状を引き起こし、死に至ることがある。米国内であるが、実験従事者が死亡したという報告例があり、サルに身近で接するヒトにとって BV 感染サルは脅威となり得る。これまでに日本国内での感染事故例は報告されていない。国内飼育されているサルで B ウイルスの感染状況は調査されておらず、一般に公開されたデータはない。

H24 年度、我々は国内 3 か所の動物園、動物公園などサル飼育・展示施設を対象に、BV 感染状況調査を行った (H24 年度研究報告参照)。そのうち 2 か所では BV 陰性という状況であったが、1

か所ではアルファメールを含めて BV 陽性個体が存在しているという状況が判明した。陽性個体は、BV 再活性化に関する研究に供与し、有効活用した (平成 25 年度研究報告参照)。

### B. 研究方法

#### 1) 検査動物

H24 年度、関東地方の H 小動物園疫学調査で BV 抗体検査陽性と判定されたニホンザル (オス 1 頭、メス 3 頭) を実験に供与した。

#### 2) 検査方法

(i) 採血および血清、口腔内および膣内スワブの回収

動物を麻酔下で大腿静脈またはサフェナ静脈から定期的に適量採血を行った。また、口腔内および膣内 (メス個体) から専用スワブキットを用いて口腔、膣内ぬぐい液を回収した。採血管は

プレーンまたは血液凝固剤入りのものを用い、2,500rpm、15分、4℃で遠心し血清を回収した。回収した材料は、使用するまで冷凍または冷蔵で保管した。

#### (ii) ウイルス抗体検査

全血から回収した血清を用いて、Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)を用いたBV抗体の検出を試みた。

#### (iii) ウイルス DNA 検出

Polymerase Chain Reaction (PCR)は既に報告のあるBV定量PCR (J Virol Methods, 2003) およびDNA-PCR (J Vet Diag Invest, 1997) を行い、ウイルス遺伝子の検出を試みた。

#### (\*) 倫理面への配慮について

動物を扱う上でヒトと動物の安全を第一に考え、麻酔下での作業を推奨しており、協力機関にはその旨説明した。また、適切なリスク管理手法が確立されるまでは情報の取扱いに留意し、協力機関において風評被害等の影響が出ないように配慮した。

### C. 研究結果

#### (i) ウイルス抗体検査

ELISAにより血清中の抗BVサルIgG抗体価を計測した。4頭中、メス3頭で陽性の結果を得た。オス1頭は陰性であった。過去の記録を遡ると、オス1頭、メス2頭は状態を継続・維持していたが、メス1頭は2013年12月後半以降、抗体価が上昇・維持されていた(表)。

#### (ii) ウイルス DNA 検出

ニホンザル4頭から回収された血清、口腔内および生殖器スワブサンプルを用いてPCRを行い、ウイルスDNAの検出を試みたが、いずれのサンプルからも特異的産物は確認されなかった。

### D. 考察

ニホンザル抗体検査の結果から、各個体でほぼ過去の状態を維持していることが判明した。4頭中メス個体1頭で抗体価の上昇が確認され、その

後抗体価は維持されていた。BVも含まれるヘルペスウイルス属は、ストレスにより個体の免疫力(体力)が低下した頃に神経系細胞からウイルスが再活性化し、排出されると考えられている。今回のモニタリングにおいて、すべてのサルで抗体価が維持されていたことは、サル体内で常時BVが活性化していたと考えられるが、ウイルス遺伝子は検出されなかった。その排出量はかなり少ないものと考えられ、ヒトへの直接的感染の成立には不十分なウイルス量ではないかと推察された。また、ウイルスの再活性化により体内での抗体産生が惹起され、抗体価が上昇、その結果、ウイルス産生が抑制されたとも推察された。

今回の研究結果により、抗体検査、遺伝子検査を組み合わせることで、BVのモニタリングが可能となり、BV感染症に対するリスク管理上、サルの定期的な微生物モニタリングが重要な意義を持つと思われた。今後、BVの再活性化について研究が進み、繁殖期や性周期(メス個体)との関連性、ウイルスの体内動態などについて本研究結果が役立つことを期待する。

### E. 結論

サルにおけるBV感染状況を調査・把握しておくことは、サルとヒトの間の感染症リスク管理上非常に有効となる。特に、ヒトとの接触が危惧されるサル飼育・展示施設では、サルの導入前検査と定期的な微生物モニタリングが推奨される。

### F. 健康危険情報

特になし

### G. 研究発表

学会発表

特になし

### H. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし



表 B ウイルス抗体検査の結果

♂2122			♀1423			♀1741		♀1806	
採血日	BV	BV-OD	採血日	BV	BV-OD	BV	BV-OD	BV	BV-OD
20091217	—	0	20091217	≡	1.36	+	0.38	≡	1.29
20101217	+	0.43	20101217	+	0.81	+	0.44	≡	1.44
20121025	—	0.01	20121025	NT	NT	NT	NT	NT	NT
20130401	—	0.01	20130401	≡	1.15	+	0.66	≡	1.27
20130903	—	0	20130903	≡	1.13	+	0.32	≡	1.4
20131110	—	0.01	20131110	≡	0.98	—	0.28	≡	1.23
20131210	—	0	20131114	≡	1.13	+	0.36	≡	1.04
20140818	—	0	20131117	≡	1.01	—	0.29	≡	1.12
20140822	—	0.01	20131121	≡	1.13	+	0.36	≡	1.37
20140825	—	0	20131124	≡	1.18	+	0.31	≡	1.13
20140829	—	0	20131128	≡	1.08	+	0.52	≡	1.17
20140907	—	0	20131201	≡	1.1	+	0.38	≡	1.31
			20131205	≡	0.92	+	0.39	≡	1.28
			20131208	≡	1.16	+	0.38	≡	1.28
			20131212	≡	0.97	+	0.36	≡	1.36
			20131215	≡	0.99	+	0.34	≡	1.08
			20131219	≡	1.09	+	0.39	≡	1.3
			20131222	≡	1.08	≡	1.21	≡	1.34
			20131226	≡	1.09	≡	1.94	≡	1.28
			20131229	≡	1	≡	2.02	≡	1.25
			20140818	≡	1.25	≡	1.59	≡	1.31
			20140822	≡	1.2	≡	1.66	≡	1.26
			20140825	≡	0.99	≡	1.62	≡	1.38
			20140829	≡	1.22	≡	1.61	≡	1.29
			20140907	NT	NT	≡	1.51	NT	NT
			20141227	≡	1.21			≡	1.45

NT: Not tested

エキノコックス等寄生虫感染撲滅のための方策の  
研究と効率の良い有効評価方法の開発

北海道立衛生研究所 八木欣平

## エキノコックス等寄生虫感染撲滅のための方策の研究と効率の良い有効性評価 方法の開発

研究分担者： 八木欣平(北海道立衛生研究所)

研究協力者： 神谷正男(酪農学園大学・環境動物フォーラム)、小林文夫、斎藤通彦(環  
境動物フォーラム)、野中成晃(宮崎大学農学部・環境動物フォーラム)、  
関口 敏(宮崎大学農学部)、奥 祐三郎(鳥取大学農学部・環境動物フ  
ォーラム)、梅田 滋(コミュニティ研究所)、加地祥文(厚生労働省)、  
岡崎克則(倶知安町)、黄 鴻堅(麻布大学)、高橋 徹(北海道獣医師会)、  
高橋俊幸、浦口宏二、山野公明、孝口裕一、入江隆夫(北海道立衛生研究  
所)、小清水町、倶知安町、ニセコ町、京極町、喜茂別町、蘭越町、北海  
道、札幌市

**研究要旨** エキノコックス症は、本邦に常在する有効な治療法のない致死的な寄生虫性疾患である。本症は、わが国で感染の可能性のある動物由来感染症に対するリスクプロファイグの結果、高リスク感染症として上位にランクされており(吉川ら、2009)、対策法の確立が求められている。北海道では、野生のキツネの40%が感染していることが明らかにされており、年間15-20名の新規のヒト患者が報告される状態が続いている。本虫が感染したキツネやイヌ等の終宿主動物から排泄される虫卵は、住民の日常の感染の脅威となっており、このエキノコックスの感染リスクを軽減するための、野外のキツネへの駆虫薬を含んだベイト剤の散布は、有効な手段の一つとして、高く評価されている。本研究は、エキノコックス感染予防のための実用可能な対策方法を確立、提言することを目的に構築された。研究グループは本目的達成のために、フィールドグループと実験グループに分けて遂行することとした。フィールドグループは、ベイト剤の効果的散布により、環境中のエキノコックスの清浄化方法を確立することを目的とし、実験グループは、清浄化が達成できるまでのエキノコックス感染予防対策に有効な手段を検討することを目的とした。本報告書で、本年度までに行ったフィールドグループによるベイト剤散布の成果について報告する。小清水町については、継続調査の結果に加え、初夏にその年の駆虫薬散布を開始する前のキツネの糞便検査を行うことにより、冬期から春期における汚染状況を明らかにし、糞便調査と解剖検査の結果の評価についての知見を得た。ベイト散布活動に対する地域住民の意識調査を実施するため、平成26年5月に開催された第22回環境自治体会議ニセコ会議で調査内容に関する情報の収集および分析を行った。また、羊蹄山麓における住民のエキノコックス駆虫活動の背景と概要および今後の課題について言及した。一方、実験グループからは、終宿主動物に対するワクチンの開発について、その開発の経過を報告するとともに、引き続き北海道内で発生している動物園飼育動物の症例について検討を加えたので報告する。また、道内保健所ならびに札幌市動物間センターで収容されたイヌについて簡易診断キット(エキット)を用いて検査を行ったので、その結果についても報告する。

## A. フィールドグループによる報告

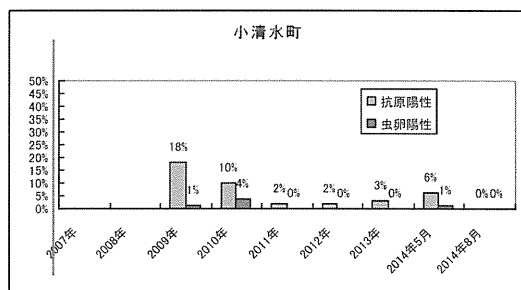
### 1. プラジカンテル入りのベイト散布によるエキノコックス感染源対策

#### 1) 自治体単位での対策

小清水町及び羊蹄山麓を中心とした後志地方では、平成13年から留寿都村、真狩村を加えた9町村で、山岳部を除く自治体全域について、プラジカンテル入りベイト散布によるエキノコックス感染源対策を実施してきた。撒布地域では、年1回キツネ糞便を採取し、糞便内虫卵検査および糞便内抗原検査により感染状況を推定し（以下、感染状況調査という）、その推移を観察することで対策の有効性を評価した。

#### （小清水町）

これまで小清水町では1997年からベイト散布を開始し、2005年からは住民によるベイト散布がほぼ全町（200ポイントにおいて撒布）で行われてきた。2007年は2ヶ月に一度のベイト散布を行ったが、効果を上げるため2008年および2009年は1ヶ月に一度の撒布を行った。2010年からは夏までは毎月撒布で、その後は2ヶ月に一度2倍量散布し省力化を図った。2012年度および2013年度夏の感染状況調査では抗原の陽性率は低く抑えられ、虫卵も確認できなかった。本年度は、冬季間の感染状況を確認するため、2014年5月に春先の感染調査をおこなった。その結果、79検体中抗原陽性5検体、その内虫卵も陽性が1検体あったが、5月からのベイト散布後8月の調査では抗原、虫卵陽性検体はともにゼロとなった。冬季間に他地域からのキツネの侵入があり、5月に検査陽性糞便が検出されたと考えられるが、春先からのベイト散布の必要性が示唆された。冬季間のキツネ侵入対策を考えながら、散布を継続する必要がある。（詳細後述）

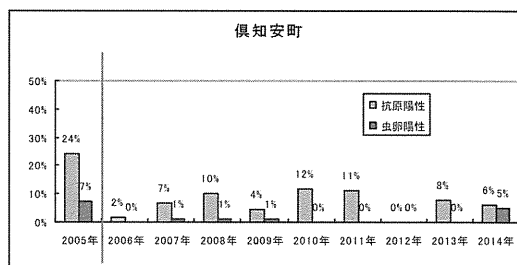


### 羊蹄山麓周辺におけるベイト散布効果

羊蹄山麓周辺では、倶知安町、京極、蘭越、喜茂別、ニセコがベイト散布を行っていたが、2013年度から留寿都村と真狩村もベイト散布を開始した。

#### （倶知安町）

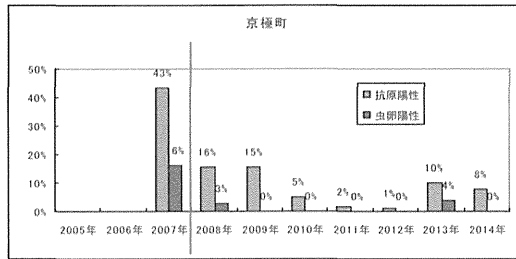
倶知安町（約260km<sup>2</sup>）では2005年にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、2006年から町全域でベイト散布を開始した（約1400個/月、5-11月）。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年10月頃感染状況調査を実施している。陽性率はベイト散布開始年度から顕著に減少し、2010年から虫卵陽性率は0%となったが、2014年まで抗原陽性率は0%～十数%で推移した。2012年度は虫卵・抗原陽性便ともに検出されなかった（32検体）。虫卵は2010-2013年度まで確認されなかったが2014年度は86検体中4検体で虫卵が確認された。これまで10月に感染状況調査を実施していたが2014年度は11月に行った。この時期は子ギツネが分散移動するため、他地域からのキツネの侵入による影響が出ると考えられる。すなわち、子別れに伴う感染子ギツネの侵入に対処する必要があると思われる。



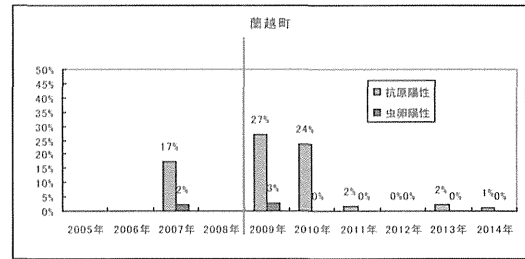
#### （京極町）

京極町（約230km<sup>2</sup>）では2007年度にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、2008年度から町全域でベイト散布を開始した（約1500個/月、5-10月）。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年10月頃感染状況調査を実施している。陽性率はベイト散布開始年度から顕著に減少したが、2013年度は83検体中3検体で虫卵を確認した。そのため2014年度は陽性糞便採集地域でのベイト散布地点を増やした。2014年度は63検体中抗原陽性

5 検体、虫卵は確認されなかった。

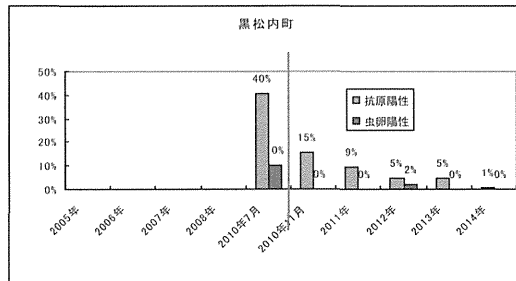


年度、2014 年度とも虫卵は確認されていない。



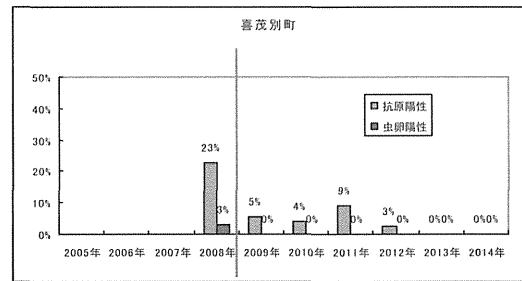
(黒松内町)

黒松内町 (約 350km<sup>2</sup>) では 2010 年 7 月にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、直後の 8 月から町全域でベイト散布を開始した (約 2000 個/月、5-10 月)。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年 11 月頃感染状況調査を実施している。陽性率はベイト散布開始年度から顕著に減少している。2014 年度は 96 検体中抗原陽性 1 検体であったが、虫卵は確認されなかった。



(喜茂別町)

喜茂別町 (約 190km<sup>2</sup>) では 2008 年度にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、2009 年から町全域でベイト散布を開始した (約 1000 個/月、5-11 月)。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年 10 月頃感染状況調査を実施している。陽性率はベイト散布直後から顕著に減少した。2013 年度、2014 年度とも抗原陽性はゼロで、虫卵は確認されていない。

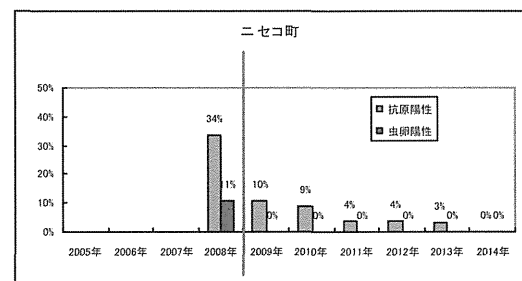


(蘭越町)

蘭越町 (約 450km<sup>2</sup>) では 2007 年度にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、2009 年度から町全域でベイト散布を開始した。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年 10 月頃感染状況調査を実施している。2009 年度は陽性率が上昇しているが、これはベイト散布数 (約 900 個/月、5-11 月) が不十分であったためと考えられる。2009 年度の結果を受けて、2010 年度からはベイト散布数を増加させた (2010 年度: 約 1,500 個/月、5-10 月 2011 年度~: 約 2000 個/月、5-10 月)。その結果、2011 年度からは、顕著な効果が見られ 2012 年度は虫卵・抗原ともに検出されず、2013

(ニセコ町)

ニセコ町 (約 200km<sup>2</sup>) では 2008 年度にベイト散布前の感染状況調査を実施したのち、2009 年から町全域でベイト散布を開始した

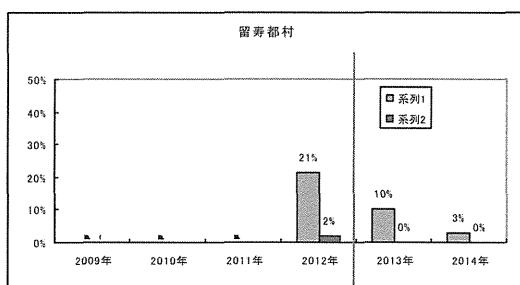


(約 1500 個/月、5-11 月)。また、ベイト散布効果を確認するため、毎年 10 月頃感染状況

調査を実施している。陽性率はベイト散布直後から顕著に減少した。2013年度、2014年度とも抗原陽性糞便はゼロで、虫卵は確認されていない。

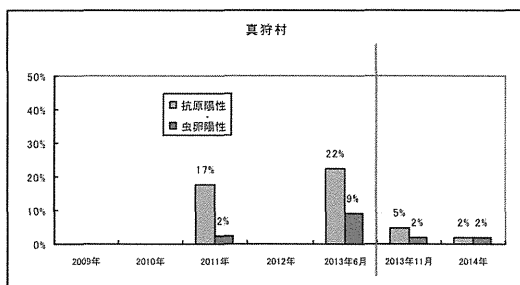
**(留寿都村)**

留寿都村(約120km<sup>2</sup>)では、2012年度にベイト散布前の感染状況調査を実施し、2013年度からベイト散布を開始した(約1000個/月、5-10月)。2013年度、2014年度とも抗原陽性糞便は減少し、虫卵は確認されていない。



**(真狩村)**

真狩村(約110km<sup>2</sup>)では、2013年7月にベイト散布前の感染状況調査を実施し、その直後からベイト散布を開始した(約2000個/月、7-10月)。2013年度、2014年度とも抗原・虫卵陽性糞便は減少したが、虫卵陽性糞便を確認した。



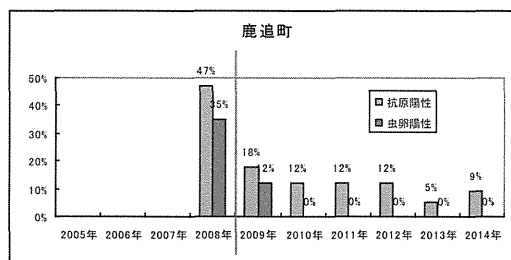
**2) 小規模個別対策モデル**

小規模な個別対策モデルに対して、エキノコックス感染源対策を実施した。

**(鹿追町「大草原の小さな家」)**

鹿追町のレストラン「大草原の小さな家」

では、自社農場周辺(約2km<sup>2</sup>)を対象に、2008年度にベイト散布前の感染状況調査を実施し、2009年度からベイト散布を開始した(約100個/月、5-11月)。抗原陽性率は徐々に減少し、2010年からは虫卵が検出されていない。ただし、評価検体数が少ないため(30検体前後)精度が低い事を念頭に置いて解釈する必要がある。2012年度からはベイト散布を通年でやっている。



**(学校法人 酪農学園)**

学校法人酪農学園では、酪農学園大学(江別市)周辺を対象とし、2012年8-9月にベイト散布前の感染状況調査を実施し、その直後にベイト散布を行った(約300個/月、9-12月)。2013年度、2014年度はベイト散布を実施していない。

**2. ベイト散布の効果判定のための糞便検査と解剖検査の調査時期について**

**【背景】**

北海道における町村単位のキツネ感染率低下に向けてのベイト散布において、夏期や秋期の野外採取糞便検査により顕著な効果(糞便抗原陽性率7%)が認められてきた。

しかし、北海道庁が行っている小清水町の厳冬期の捕獲のキツネ解剖検査結果(陽性率約20%)から、冬期における周辺町村からの感染キツネの侵入が予想された。

**【実施内容】**

現在行っている糞便検査による調査では、夏期から終期における野外採取キツネ糞便を用いて評価しており、この間は子育てから分

散直後にあたり、周辺キツネの侵入についてはほとんど評価できていない。12月以降の積雪時には糞便の野外採取が困難と判断され、調査を行って来なかったが、今回の研究では出来るだけ年始めに調査を実施する事を目標に、小清水町の厳冬期の2月及び融雪後の5月に糞便採取を実施した。

【結果】

2月は吹雪のため採取困難と判断された。5月に採取した79個の糞便では、虫卵陽性2検体(3%)・抗原陽性糞便5検体(6%)となった。なお、その後の8月での調査は78検体すべて抗原、虫卵ともに陰性であった。

【考察】

厳冬期の多数の糞便採取による調査で、予め調査日程を設定するような調査は天候に依存し、困難と判断された。また、冬期の剖検結果と比べるとかなり低い陽性率となった5月の結果からは、キツネにおけるエキノкокスの寄生期間が3-4ヶ月で、かつ、ベイト散布地域では感染ネズミが少ないので、侵入してきた感染ギツネからは自然に多包条虫が駆除され、小清水町内で再感染せず、5月の調査の時点では既に感染ギツネはかなり少なくなっていたと判断された。

【結論】

冬期に侵入してきた感染ギツネにより、冬期-春期に虫卵が拡散されるが、5月から11月におけるベイト散布において、ベイト散布地域において概ね虫卵汚染は抑えられていると考えられた。

また、5月から11月のベイト散布の効果判定において、2月のキツネ解剖検査でその効果を判断すると、効果が過小評価される可能性が高い。

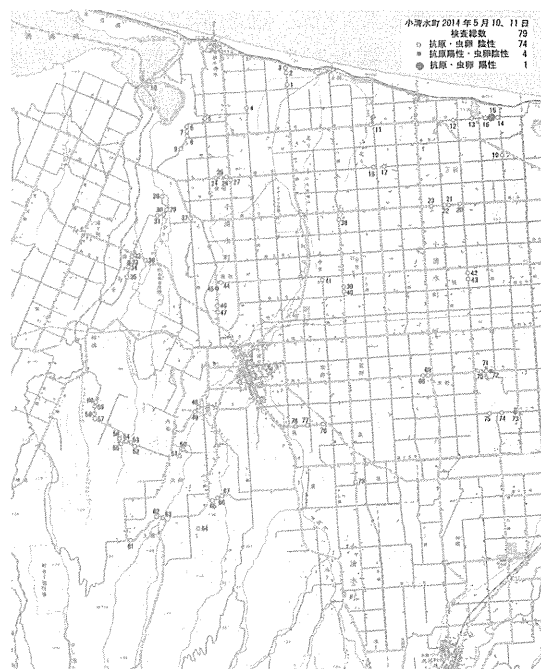


図1 2014年5月10.11日の糞便検査結果

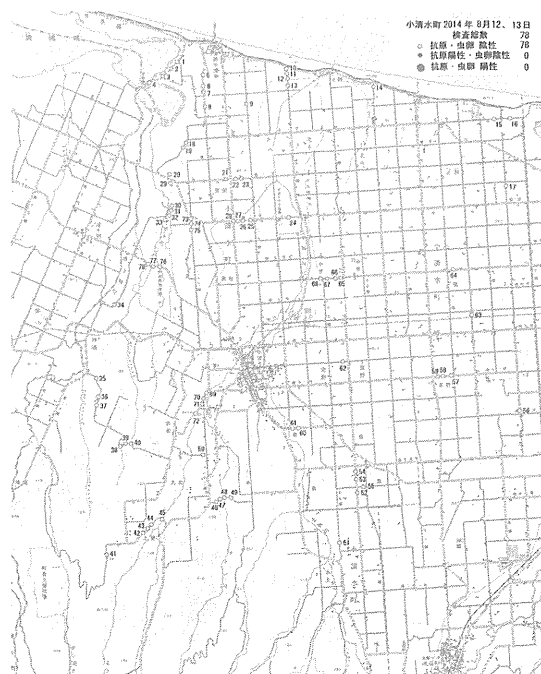


図2 2014年8月12.13日の糞便検査結果

### 3. エキノкокクス症対策におけるリスクコミュニケーション

エキノкокクス症に対する地域住民の意識を把握し、今後のエキノкокクス症対策活動を

の円滑化に役立てることを目的に、アンケートによる意識調査とベイト散布ボランティア参加者とのグループインタビューを実施した。アンケート調査では、過去の意見や調査データを基に仮説を設定しその仮説を検証する仮説検証型調査と、現在の状況を把握し新たな課題を発見する現状把握型調査を組み合わせたハイブリッド型の調査方式で行った（別紙1）。グループインタビューでは、アンケート調査で収集できない詳細な情報や新たな調査項目に関する情報を収集した（図1）。アンケート調査の対象は、第22回環境自治体会議ニセコ会議の参加者とし、会場で質問票を配布・回収する集合調査法を用いた。収集した調査データについて、記述統計によるデータの分布や傾向を解析し、各因子に対する相関係数を求めた（表1）。次に多重応答分析法を用いて回答者の性質を空間的に二次元プロットした（図2）。その結果、回答パターンの性質から大きく4つのグループに分けられ、エ



図1. ベイト散布ボランティア参加者とのインタビューの様子

キノコックス症に対する認知度とベイト散布活動の興味や理解度、広域化との関係に各グループの特徴がみられた（図3）。また、性別や年代、職業ごとにベイト散布活動に対する理解度が異なる傾向がみられ、特に若い世代の女性や公務員はエキノコックス症とベイト散布活動に対する関心度が高い傾向がみられた。また、エキノコックス症に対する理解度は、ベイト散布活動の理解度と相関する傾向

にあった。

ベイト散布ボランティア参加者のインタビューでは、参加者からベイト散布活動の現状に対する様々な意見が出された。そこで見えてきた課題は、ボランティア参加者が固定化され、少数の限られたメンバーで活動を行っていることである。参加者はエキノコックス症に対する危機管理意識が非常に高く、ベイト散布活動にも前向きに取り組んでいるため活動自体に不満はないが、今後はより多くの住民が関心を持ち、地域ぐるみで活動してくべきであるとの意見で一致した。特に受益者である農業関係者や観光関係者は積極的に参加すべきであるとの意見があった。人的資源を確保することが困難であれば、寄附金等で活動の資金的な援助をすることも活動の一環であるとの意見もあった。年1回実施している町民講座でのベイト散布活動の報告会や、環境動物フォーラム（FEA）が発行している報告書は、ベイト散布の効果を数値として把握できることから、ボランティア参加者の意識向上や活動への意欲につながり、活動を継続させる取り組みとして非常に有効であることがわかった。以上のことから、ベイト散布活動を円滑に行うためには、地域住民がキノコックス症の危険性を認識し、ベイト散布活動の有効性を理解することが重要であると考えられる。そのためには対象者を考慮した講習会や意見交換会を実施するなど、意思決定者とステークホルダーが効果的にコミュニケーションを図ることが大切である。

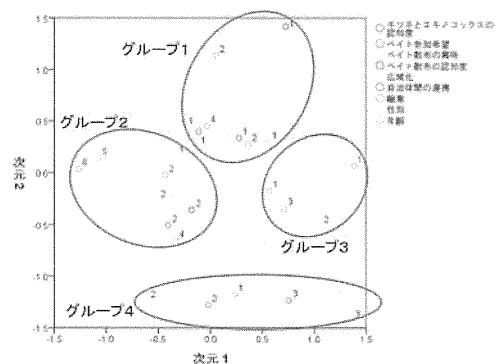


図2. 多重応答分析を用いたカテゴリポイントの結合プロット



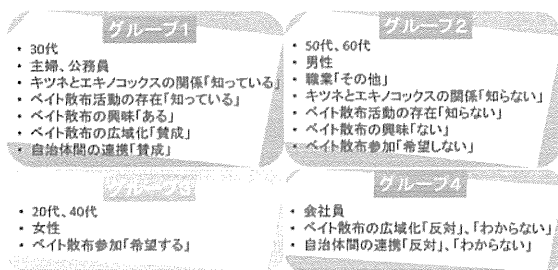


図3. 多重応答分析によって分類された4グループ

表1. アンケートデータを変数に変換した相関係数

	性別	年齢	職業	キツネとエキノコックスの認知度	ベイト散布の認知度	ベイト散布の興味	ベイト参加希望	広域化	自治体間の連携
性別	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
年齢	327	1,000	-	-	-	-	-	-	-
職業	242	762	1,000	-	-	-	-	-	-
キツネとエキノコックスの認知度	-0.115	-0.077	-0.178	1,000	-	-	-	-	-
ベイト散布の認知度	-0.047	0.216	0.283	0.408	1,000	-	-	-	-
ベイト散布の興味	0.210	0.042	0.071	0.254	0.320	1,000	-	-	-
ベイト参加希望	0.342	0.340	0.300	0.268	0.187	0.585	1,000	-	-
広域化	0.398	0.190	0.097	0.102	-0.120	0.157	0.398	1,000	-
自治体間の連携	0.381	0.082	-0.111	0.020	-0.206	-0.121	0.090	0.586	1,000

#### 4. 羊蹄山麓における住民のエキノコックス駆虫活動の背景と概要および今後の課題

【経緯と現況】 地域特性によって異なる住民活動の類型

羊蹄山麓8町村における住民のエキノコックス駆虫活動は、2005年に倶知安町のNPO法人 WAO ニセコ羊蹄再発見の会が国の財政支援を受け、FEA 環境動物フォーラムや倶知安風土館などによる学術的・実践的支援等を得て、倶知安町の感染実態調査を行ったのがきっかけとなり、始まった。その後、WAOは周辺町村の感染実態調査も行い、調査報告書を関係町村に還元したことにより、ベイト散布対象エリアが順次周辺の町村に広がっていった、という経緯がある。報告書を目にして駆虫活動取組の必要性を痛感したのが住民サイドであるか行政サイドであるかによって、その後

の住民有志と地元町村役場との役割分担のあり方に影響を及ぼし、大きく次の3つの類型が分かれた。

- 1) 住民有志が危機意識を持って役場に予算措置などを働きかけ、ベイト散布活動は住民有志が主体的に行っている町村（倶知安町、京極町、喜茂別町、蘭越町）
- 2) 行政が危機感を感じて予算を措置し、住民に活動への参加を呼びかけて、行政主導でベイト散布活動を進めている町村（黒松内町、真狩村、留寿都村）
- 3) 行政が駆虫活動の必要性を感じて住民にも参加を呼びかけ、互いの役割分担が主体的かつ対等な協働として担われている町村（ニセコ町）

【活動による成果】 駆虫活動持続のモチベーション

駆虫活動取組期間が最も長い倶知安町では10年目を迎えている。他の町村でも、開始した年度により異なるが、住民と行政の連携活動は継続されている。住民がベイト散布活動を継続的に行い、行政は毎年予算を組んで住民の活動を支えている。この継続した活動を支えているモチベーションが何であるのかを考えるため、いくつか興味深い事例を紹介したい。

- 1) 取組のほとんどは、各町村におけるキツネのエキノコックス感染実態調査の結果報告を受け、その実態に対する危機感から始まっている。単なる概念的な理解ではなく、抗原陽性と虫卵陽性がどのような意味を持つのかを正確に把握し、また、どの場所で陽性反応が出たのかを地図で示されたことによるインパクトは、住民に対しても行政に対しても極めて大きいものとなった。しかしながら、この効果的な実態調査に係る経費と実施主体の問題を解決することは、駆虫活動実施エリアを今後拡大していく上で、大きなポイントとなっている。
- 2) ベイト散布活動は、5月から11月まで毎月1回行うが、月1回散布はエキノコックスの幼虫がキツネの体内で成長し排卵するまで

の期間（35日間）を根拠とするものであることは、ベイト散布活動に参加している各地の住民はわかっているものの、実際に継続的に活動することに、それなりに負担感もある。そこで、FEAでは、より確実な継続性を担保するために、隔月の散布でどのような結果になるのかフィールド実験をニセコ町に提案したところ、ニセコ町の参加住民から、活動の負担軽減よりも確実な成果を重視したい、という理由で反対があった。負担軽減策については、ニセコ町や一部他の町村では、住民有志が散布活動に参加する頻度を、交替性にするなどの工夫によって軽減している。

3) ほぼ全ての実施町村では、駆虫実施後1、2年で、虫卵陽性がゼロとなっている。この成果を受けて、喜茂別町と京極町では、財政出動の負担軽減に向けて、役場ではいったんベイト散布の停止を検討した。この情報に接した住民は、FEAに相談して、過去に小清水町でベイト散布を1年間停止した結果、翌年から虫卵陽性数も抗原陽性数も大きく上昇した経緯があったという情報を得て行政と交渉した結果、予算措置が従来どおり継続することとなった事例がある。継続的な調査データとその理解を地元住民と行政が共有することにより、実践活動の継続性が担保されることがわかった。

4) ベイト散布活動の住民負担を心配したニセコ町では、その負担軽減に向けて町内のシルバー人材センターにベイト散布作業を外部委託する案を検討した。その情報に接した参加住民有志がこれに抗議し、自分のまちの安全を住民自らが参加して実践するのは当然のミッションであり、これを単なる事業振替のように扱うのはおかしい、と話し合いを行った。その結果、町でも住民の意見を理解し、撤回して従来どおりの方式で継続することになっただけでなく、それまでは参加住民の交替調整を町の担当者が行っていた方法から、参加住民どうして交替のローテーションを自主的に決めるように変わった。住民の意識が着実に向上していった事例と言える。

これらの事例から、駆虫活動の継続性を確保するためには、参加住民と行政がエキノコックスの生態に関する正しい知識を有すること、地域の安全は自らの力で守ると言う意識を住民も行政も涵養すること、そのうえで、参加者の負担軽減に向けて様々な工夫を模索することが効果的であると、理解できる。

【課題と方向性】 活動の課題を意識し、超えていく模索

一方では、今後の活動継続について、より難しい課題も見えてきた。そのひとつは「地域内における課題」であり、もう一つはより「広域的な課題」である。まず、前者について簡単に触れておきたい。町村によって微妙に異なる仕組みで駆虫活動が継続されていることから、参加している住民有志の負担感も一様ではない。しかし、共通しているのは、ベイト散布活動に参加する住民有志が、どの町村でも固定化しつつあり、新たな広がりが見られていない、という課題である。この点について検討を深めるためにも、次に、より広域的な課題について触れたい。

1) 行政上の境界を超えて移動する野生動物を対象とした活動なので、町村単位で活動を継続しても、隣接する未実施の自治体区域から感染ギツネが侵入することによって、それまでの成果がいつでも反古になる可能性がある。もちろん、活動に参加している主体は、その点については覚悟しながら、いわば永久的なリスクマネジメントとして関わっているものの、担い手の持続性に不安があるため、行政上の境界を超えた広域的な取組みが必須であることもまた痛感している。北海道ないしは国の関与によって駆虫活動が一気に全道化することに期待を寄せつつも、現実的に可能な限定的な広域化戦略を模索しているのが実態である。しかし、いくつかのアイデアが議論のテーブルに上っても、なかなか実現に向う動きにならない。これまでに提案されたアイデアのいくつかを、次に列記する。

2) 実施している8町村の情報交換や事業の

協力関係などを模索するための連携組織設立の試みがあった。いくつかの町村の住民や役場担当者が集まって意見交換をしたり、8町村の役場担当者と一部の住民が一堂に会して意見交換を行ったこともあった。有意義なアイデアも出されたが、そのような会合が継続的に実施されることはなかった。北海道などによる統括的なコーディネートを望む声もあり、自治体同士が横繋がりや仕組みづくりを進めることの難しさや、住民同士の信頼関係構築などが課題として残された。

3) 留寿都村では、村民の健康管理の観点から、駆虫活動に関心を深めていた。また、真狩村では、犬のエキノコックス感染に危機感を募らせる村民から駆虫活動を望む声もあったが、どちらも財源確保の見通しが立たないとする理由や、ベイト散布活動に参加する住民が見当たらないという理由など、実施面のハードルが多かった。この課題を解決できたのは、ニセコ町長が両村の村長に直接実施を働きかけたことと、市町村振興協会の補助制度が使えるようになったことが功を奏したから、と聞いている。トップリーダーの指導力が大きな効果を発揮した例である。しかし、補助金交付はいずれ期限が来るので、自主財源確保の課題は依然残っている。

4) 「オセロ作戦」と命名された戦略が、地域の現場で話題になっている。隣接する全ての町村が駆虫活動に取組めば、囲まれた場所に位置する町村は、感染されたキツネが侵入する確率が極めて低くなるので、ベイト散布活動は軽減できるのではないかと、そのような方針で隣接町村に散布活動への参加を呼びかけ、その輪を順次周辺へと拡大することによって、多くの自治体で活動の軽減が実現できる、という戦略である。軽減されたマンパワーを隣接町村の活動に振り向ける支援活動ということで、連携もはかれる。

#### 【まとめ】

ベイト散布活動は、各町村において地道に淡々と継続されている。同時に、活動によつ

て培われた、自治としてのリスクマネジメントの理念も着実に定着しており、エリア拡大に向けた様々な試みやアイデアも提案されている。また、限定的であっても活動実施エリアが広域的に連携する仕組みができれば、お互いの交流によって、活動参加住民の固定化現象を少しずつ解消できるような、新たな活性化も期待できる。しかし、そのような地元における真剣な取組に対して、北海道あるいは国の取組はあまりにも遅れている。ベイトに関する様々な法的制約も、散布活動普及の制約要因となっている。それらの法制度的諸課題を解決する策として、地元からは、「総合特区」の導入が提案される場面もあった。

既に連携の輪が出来つつある地域住民と地域行政諸機関、そしてFEAなどの研究者チーム等に加えて、今後は、道や国などの広域的な行政組織、および、学術研究者チームによる駆虫方法のさらなる効果的、効率的実践方法の研究などに、地域の活動現場から期待が寄せられている。

## B. 実験グループによる報告

### 1. エキノコックスを繰り返し連続的に感染させたイヌの再感染抵抗性について

北海道におけるエキノコックス(多包条虫)は一般的にキツネと野ネズミの間で生活環が維持されており、そこにイヌが重要な役割を演じることはないと考えられている。しかしながら、イヌが感染野ネズミを捕食すると、キツネと同じようにエキノコックスに感染しその糞便中にヒトへの感染源となる虫卵を排出することになる。イヌとヒトとの接触頻度を考慮すると、イヌの感染は、飼い主やその家族のみならず地域住民にとって重大な脅威となる。

イヌに繰り返しエキノコックスを感染させた場合について、単包条虫ではいくつかの報告が知られているものの、多包条虫では極めて少ない。しかし、いずれの場合においても繰り返し実験感染を行ったイヌのいくつかは、

再感染に対し抵抗性を獲得するという結果が報告されている。

本研究では、北海道の多包条虫に対してイヌが再感染による抵抗性を獲得するか否かを確認し、さらに、この現象を詳しく観察することにより、将来的に終宿主に対するワクチンの開発が可能であるかを検討している。

【実験1】：7頭のビーグルを3群に分け、3頭をコントロール、2頭を3回繰り返し感染群、もう2頭を5回繰り返し感染群とした。感染は、コトラットを用いて調製した原頭節約50万個を含むシスト片（3g程度）を直接経口投与することで行った。繰り返し感染の間隔は基本的に1週間とし、実験の都合上、最長で47日間となるものもあった。感染35日目に、過剰麻酔による安楽死後、小腸を摘出し、寄生している成虫の数を計測した。その結果、コントロール3頭にはそれぞれ、184,575、62,275および264,818の成虫を確認した。一方、3回繰り返し感染を行った2頭は、それぞれ1005および10800、5回繰り返し感染を行った2頭はそれぞれ65および415の成虫を確認した。

【実験2】：6頭のビーグルを前述したように繰り返し4回感染させた。感染後、翌日から糞便の状態の観察（下痢や粘液）、採便、排出虫卵数測定および重量の測定を行った。採便に際し、全体が均一になるよう全量をボールに採った後ゴムベラでよく混合した。感染各回ごとに糞便内抗原の測定をEmA9を用いたELISA法により行った。

初感染の糞便のELISA値は、感染3－5日後に上昇を認め、7日目以降35日目まで>1.2であった。3回繰り返しおよび4回繰り返し感染の糞便は、初感染のそれらよりも低く、感染回数が増えるごとに、より低い値を示した。排出虫卵数も同様に、初感染では百万個オーダーでの排出が観察されたが、3回繰り返し感染のそれらでは数百～数千オーダー、4回

繰り返し感染においては、ほぼ検出限界以下であった。これらの結果はすべて、繰り返し感染により、寄生虫体数が減少することを示唆し、実験1の結果を支持した。

これらの情報は犬における多包条虫感染にも再感染に対する防御機構が存在することを示唆しており、イヌの抗多包条虫ワクチン開発の可能性を裏付けるものであった。

## 2. 動物園のサルにおけるエキノコックス感染事例

北海道では、エキノコックス症（多包虫症）が風土病的に流行しており、今もなお毎年20名前後の新規患者が報告されているが、ヒト以外に動物園で飼育されている霊長類にも感染事例が確認されている。今回、我々が2014年新たに経験したリスザル1頭の死亡と2頭の抗体陽性事例について報告する。

2014年4月、円山動物園で飼育されていたリスザル（年齢不明、メス）が死亡した。解剖の結果、肝臓に寄生虫感染を疑う病変が見つかった。病変は、内部に原頭節の形成を認めなかったものの、多数の袋状の構造物で形成されていたことから、エキノコックスの感染病巣であることを強く示唆した。また、病巣組織からDNAを抽出し、ミトコンドリア12S rRNA遺伝子のPCR増幅及び制限酵素による切断を行ったところ、多包条虫特有の増幅と切断パターンを示した。さらに、多包条虫特異的であることが知られているU1snRNA遺伝子の増幅も認められたことから、摘出病変は多包条虫感染によるものと断定された。また、WB法による血清検査においても抗体陽性を確認した。これを受けて、一緒に飼育していた30頭についても血清診断を行ったところ、11歳以上と1歳11ヶ月のメス2頭の陽性を確認した。そのうち11歳以上の個体については腹部に腫れも確認されたため、採血以降そのまま隔離して投薬治療が始められている。一方、1歳11ヶ月の個体については一旦、群れに