

—ワンヘルスの実践と今後の可能性 ～動物・人・自然環境(Ⅳ)—

One Health：動物の感染症から考える

前田 健<sup>†</sup>（国立感染症研究所獣医科学部 部長）



“One Health”は2004年のマンハッタン原則により提唱され、現在に至る。概念は、人・動物・環境は切り離して考えることはできず、人の健康のためには、それ以外のすべてが健康（正常）であることが重要である、との考え方である。地球温暖化・集中豪雨・

マイクロプラスチック・PM2.5など、さまざまな要因が人の健康を脅かしている。その一番わかりやすい例が、動物の健康と人の健康の関連である。動物が健康でいられない環境は人も健康ではいられない。動物の生態系が乱されれば、人の健康へと影響してくる。本稿では、動物の健康と人の健康について感染症を中心に具体例を挙げ、One Healthについて考察する。

COVID-19から考える One Health

COVID-19の原因はSARS-CoV-2（重症急性呼吸器症候群コロナウイルス-2）である。その起源はキクガシラコウモリと考えられている。キクガシラコウモリの間で維持されていたSARS-CoV-2の起源となるウイルスが、何らかのきっかけ（そこには動物は関与していると考えられている）で人に感染し、それが中国湖北省武漢市で流行し、世界中へ広まることとなった。人で流行しているうちに、飼い主から犬や猫が感染し、飼育者から動物園動物やミンク、ハムスターが感染した。特に、オランダやデンマークでのミンク農場での流行の際は、逆にミンクで流行の際に生じた変異をもったウイルスによる人への感染も報告されている。また、ハムスターは実験モデルとしても重要であるが、ペットとしても人気がある。香港ではそのペット用のハムスターから人が感染したと考えられている。しかし、これらの動物は人の近くに存在し、人からの感染は理解できる。しかし、アメリカ、カナダでは野生のオジロジカが人からウイルスに何らかの方法で感染し、その感染率が非常に高いこと、そしてシカから人への感染の可能性も報告された。

現在判明しているSARS-CoV-2の感染環である。

それでは、SARS-CoV-2の感染環からOne Healthについて考えてみる。

(1) キクガシラコウモリから人へ

SARS-CoV-2の祖先となるウイルスは東南アジアのキクガシラコウモリの間で維持されている。多くの動物が固有のコロナウイルスを保有しており、基本的には宿主特異的なコロナウイルスではあるが、時に異種の動物へと感染を試みている。しかし、多くの試みは失敗に終わる。非常に稀ではあるが、異種への感染に成功し、感染拡大に成功する例がある。その際、感染した新たな動物はそのウイルスに対する抵抗力を一切持たないので、その感染と症状は劇的なことがあり、それが今回のSARS-CoV-2のパンデミックである。

キクガシラコウモリから人への感染について考えると、多くの新興感染症と同じように、野生動物と人との接点が増えたことによるものと考えられる。新興感染症の発生には、人口増加、食糧危機、乱開発等さまざまな要因がある。人が住む場所を求め未開拓地に入り、生きるために野生動物を捕獲し、これまで人と接触のなかった野生動物と接触する機会が増えた結果として新興感染症が発生する。さらに、野生動物にとって人の活動は脅威でありストレスとなる。ストレスにより、動物自身の抵抗力も弱まり、動物体内での病原体の増殖あるいは動物間での病原体の拡がりをもたらすことになる。その結果、野生動物から排出される病原体の量も増え、人への感染リスクも上昇する。現代の人の活動がSARS-CoV-2の発生の一因であると考えている。

(2) 野生のシカでの流行

SARS-CoV-2は人でまん延する間に多くの動物に感染している。猫・犬・ペット用ハムスター等の伴侶動物、トラやゴリラなどの動物園動物、ミンク等の産業用飼育動物等への感染が報告されている。この中で、注目しなければいけないのが、北米でのオジロジカへの感染

<sup>†</sup> 連絡責任者：前田 健（国立感染症研究所）

〒162-8640 新宿区戸山1-23-1 ☎ 03-5285-1111 FAX 03-5285-1179 E-mail: kmaeda@nih.go.jp

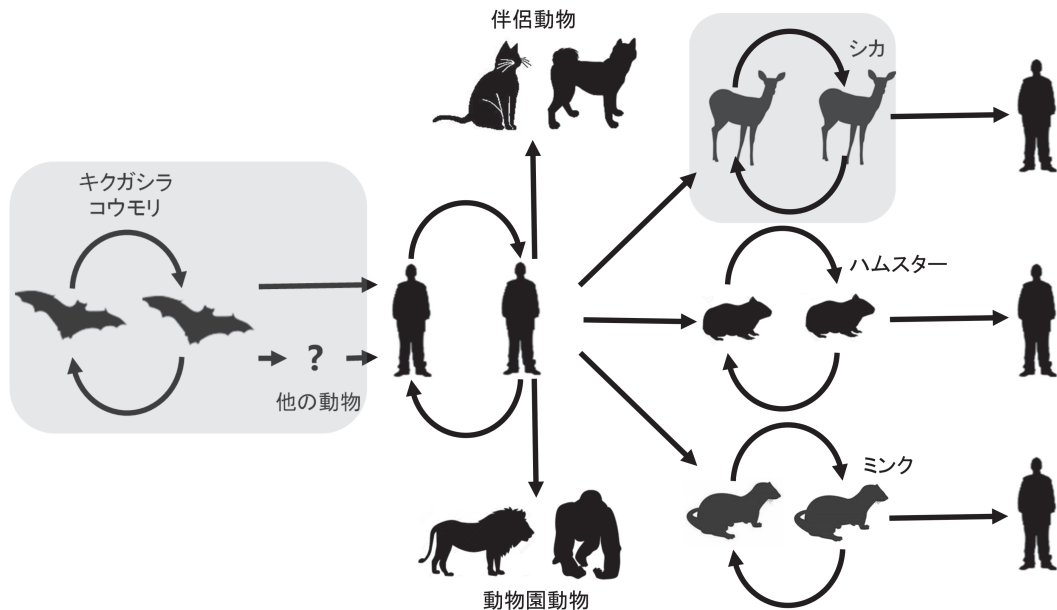


図1 SARS-CoV-2の感染環

と流行，そしてシカから人への感染の可能性である。野生から来たコロナウイルスが再び野生動物に戻ったのである。個人的には，野生動物であるシカでの感染を制御する必要もないし，制御することも不可能だと考えている。注意深く監視し，異常が生じた際に迅速に対応することが重要と考えている。

SARS-CoV-2に関してはコウモリでの祖先ウイルスの維持，シカでのウイルスのまん延，という人の制御が不可能な野生動物でウイルスが保持される結果となった(図1の灰色部分)。対策としては，コウモリやシカでのウイルスの感染状況を定期的に調査すること，そして，一番はコウモリやシカの生活環境を守り健康で暮らせる環境を作り，人との接点を可能な限り減らすことが，新たな変異株を発生させない，あるいはSARS-CoV-3を発生させない，たとえ発生しても迅速に検出・対応し拡大させないことにつながる。まさに，One Healthの対策が求められる。

### 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS) から考える

#### One Health

SFTSウイルスはマダニで維持され，マダニから野生動物に感染し，野生動物とマダニの間で感染環を維持している。さらにウイルス感染マダニによる人・猫・犬・チーター等の動物園動物・牛や山羊等の生産動物の吸血の際に動物はSFTSウイルスに感染し，人・猫・犬・チーターにおいては致死的な病気が引き起こされる。また，SFTSウイルス感染犬や猫から人へのマダニを介さない感染も発生している。

SFTSの感染環の中で，SARS-CoV-2と同じように自然界における感染はほとんどわからないのが現状であ

る(図2の灰色部分)。SFTSの対策としては，感受性動物がマダニに刺されないことが一番重要である。同時に，マダニでの感染環，野生動物とマダニでの感染環を可能な限り絶つことにより，ウイルス保有マダニを少なくすることも重要である。しかし，国内では，SFTSウイルス保有マダニが増える状況にある。その要因は，①野生動物の生息域の拡大，②外来種の増加，③野生動物の密度の増加に伴うマダニ密度の増加が挙げられる。以下に詳細を記す。

#### ①野生動物の生息域の拡大

地球温暖化などの影響により，イノシシの北上が挙げられる。イノシシは積雪が多いところには生息できないと言われていたが，地球温暖化により積雪量が少なくなったため，国内で北上が進み，青森県まで生息するにいたった。加えて，野生動物の生息に適した環境(森林・荒廃した中山間地)が国内では増えてきている。これも野生動物が生息できる環境が多いので良いことではあるが，マダニも増える条件となっている。また，野生動物の生息域の拡大は，すなわち人の生活圏へと近づいてきていることを意味しており，マダニを人へと近づけている結果=SFTSウイルスの人への感染リスクへと結びついている。

#### ②外来種の増加

アライグマ・ハクビシン等の外来種が国内には天敵が存在していないためわが物顔で増殖し，生息域も拡大している。国内には存在しなかった新たな動物種であり，これまで国内に存在していた感染症の感染環やマダニの生活環に影響を与える恐れがある。少なくともSFTSウ

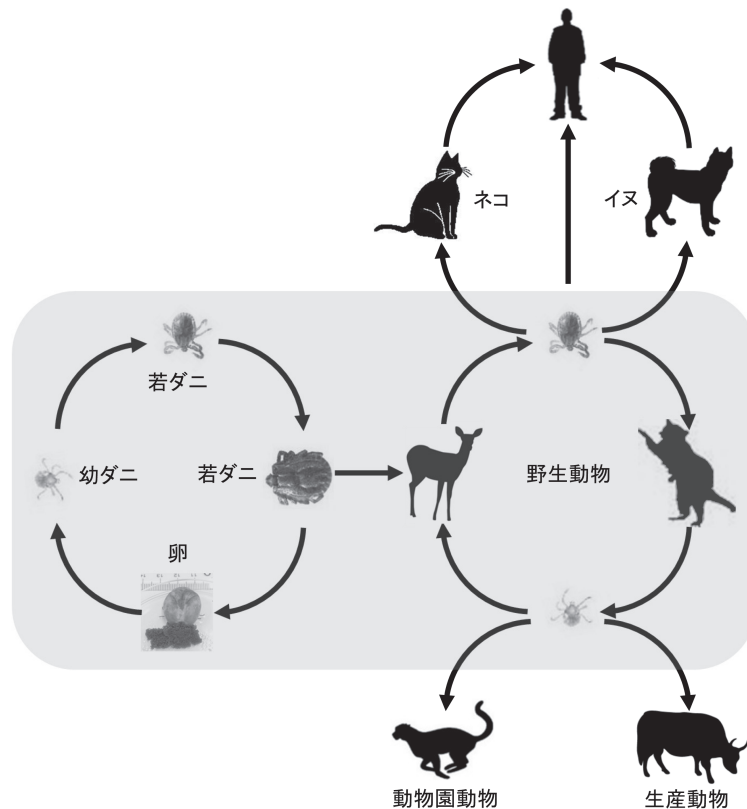


図2 SFTSの感染環

ウイルスはアライグマやハクビシンに非常に効率よく感染している。外来種へのSFTSウイルスの感染が、外来種からマダニへのSFTSウイルスの伝播へとこれまでになかった感染環につながっている。

### ③野生動物の密度の増加

国内では野生動物の食用利用の減少、狩猟者の減少、外来種の増加等によりマダニの吸血源となる野生動物全般の密度も増加している。野生動物の密度の増加はマダニの密度の増加にもつながっている。すなわち、野生動物とマダニで感染環を形成しているSFTSウイルスの密度の増加=SFTSウイルスへの人の感染リスクへと結びついている。

SFTSウイルスの感染環に関しても、SFTSウイルス保有マダニの増加・拡散が上記要因により進行している。すなわち、環境や人為的な要因によりSFTSウイルス感染リスクが高まりつつある。マダニが増える環境は自然としては良い環境であるが、地球温暖化や外来種の移入等好ましくない理由により増加しているのも間違いない。特に、野生動物と人との接点の増加は、マダニと人の接点の増加=SFTSウイルスの人への感染リスクの増加と結びついている。すなわち、One Healthの対策が求められることになる。

### 最恐の動物由来感染症・狂犬病とOne Health

狂犬病は名前の通り狂犬病ウイルスに感染した犬が狂躁状態となり、人を咬むことにより、唾液中に含まれるウイルスが人へと伝播する。ウイルスに感染した人は、曝露後免疫やイムノグロブリン製剤の投与を行わなければ、数週間後に神経症状を呈して死亡する。発症した場合の死亡率は100%である。しかし、狂犬病は犬だけで発生するわけではない。ほぼすべての哺乳動物に感染するが、人への咬傷を起こす動物が主に犬であるため、狂犬病発生の99%が犬からの感染である。そのため犬での対策が最重要視されている。日本では1956年を最後に人での国内発生、1957年を最後に動物での国内発生はなくなった。日本は数少ない狂犬病発生のない国（清浄国）であり、狂犬病に関しては動物を恐れなくてよい国となっている。これは非常に幸せなことである。国内での狂犬病発生の可能性を考えると、海外から感染者、感染愛玩動物、違法侵入犬、コンテナ等に迷入した動物、密輸動物等を介した侵入が挙げられるが、検疫及び動物検疫の厳密化により、これまで外国で動物の咬傷により感染した4名が国内に帰国後に発症したのみである。そのような現状で、懸念されるのが、本当に国内の野生動物に狂犬病が存在しないのか？である。アメリカ大陸ではコウモリが狂犬病ウイルスに感染しており、ヨーロッパや台湾等では狂犬病によく似たリッサウイルスがコウモリから検出されている。2013年には狂犬病清浄

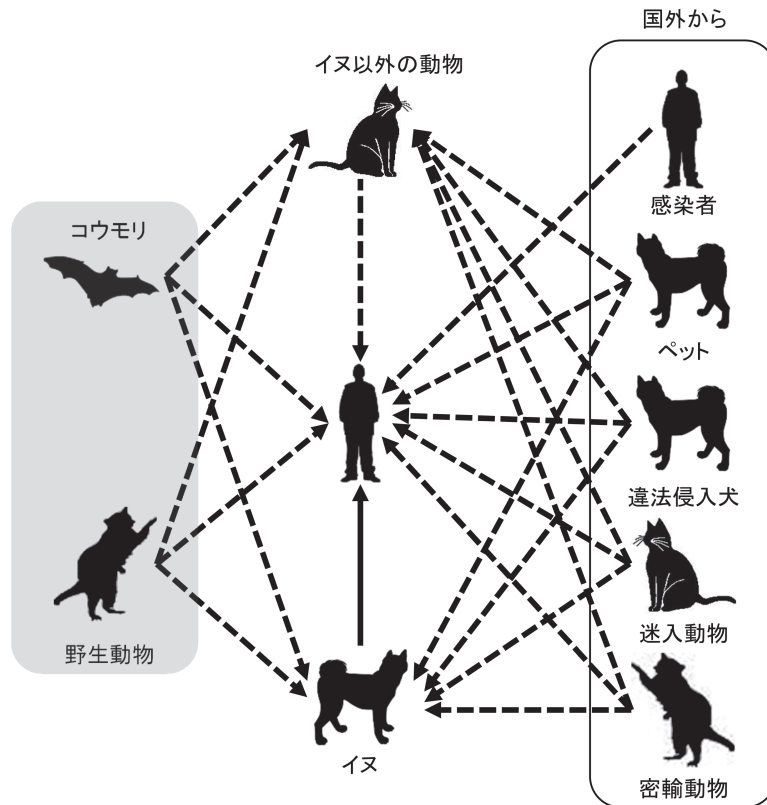


図3 国内での狂犬病発生の可能性を考える

地と信じられていた台湾で野生動物のシナイタチアナグマから狂犬病が検出された。これは、シナイタチアナグマで狂犬病ウイルスが維持されていたが、誰も気づかなかった結果だと言われている。国内のコウモリやその他の野生動物に本当に狂犬病ウイルスは存在しないのだろうか？

野生動物における狂犬病ウイルスの有無を明らかにする必要がある。しかし、狂犬病ウイルスは感染していても動物が正常な状態で検出することはほぼ不可能である。症状を呈した動物からしか検出できない。一方、自然の中で死亡する野生動物の死亡例を見つけることは非常に困難である。図3の灰色で示した部分が不明な限り、狂犬病に関して国内では絶対安心ということができないのも事実である。野生動物の健康を知ることが狂犬病の存在の確認に結びつく。台湾でも死亡したイタチアナグマの検査から狂犬病の存在が判明している。人への感染リスクを可能な限りゼロにするためにも野生動物での感染を知る試み、すなわち One Health の対策が求められる。

### 対 策

- ①野生動物の感染症を知ることにより、SARS-CoV-2、SFTS ウイルス、狂犬病ウイルス等の感染リスクを知ることができる。知ることにより対策へと結びつく。未知であることは最大の脅威である。
- ②人での動物由来感染症の発生を低減するためには、野

生動物における感染症の状況を定期的に調査し何かあれば迅速に対応すること、野生動物と人の不用意な接触を避けること、が重要である。

- ③野生動物で病原体を増やさないこと、すなわち野生動物がストレスなく健康に暮らせる環境を維持することも重要である。さまざまな人の活動が、感染症発生のリスクを高めている。これまでも同様なことが起きているが、近年はその発生の数が激増している。

### おわりに

環境の健全化、動物の健康が人の健康と結びついている。環境や動物の健康を損ねているのは人の活動である。動物の健康や環境の健全化のためにさまざまな人が貢献する必要があるし、貢献が可能である。それが最終的には自らの健康に戻ってくるのである。One Health の取り組みは漠然としているとよく言われるが、逆にすべての人間活動が One Health へと結びついていることを忘れてはいけぬ。One Health は、これからの人類の存続のために最も重要な取組みの一つであると考えている。

上記掲載内容は、厚生労働省科学研究費、文部科学省科学研究費、日本医療研究開発機構 (AMED) 研究費、環境省環境研究総合推進費によりすすめられた調査内容から得られた結果をまとめたものである。また、多くの獣医師・狩猟関係者・共同研究者とともに実施された内容である。