

総説

動物におけるコロナウイルス感染症

岡林環樹

宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター
副センター長 / 教授
〒 889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西 1-1
TEL/FAX: 0985-58-7575
E-mail: okbys81@cc.miyazaki-u.ac.jp

【要約】

コロナウイルス CoV は、ヒトを含むさまざまな動物に感染し、その流行を繰り返して続いていた。多くの場合は、風邪用症状を引き起こすことが報告されている。しかし、家畜の CoV としては、豚伝染性胃腸炎 TGE ウイルス (TGEV)、豚流行性下痢 PED ウイルス (PEDV) が哺乳豚に致死性の下痢を起こし、養豚業における壊滅的なダメージを与えている。また、牛 CoV は、下痢を主徴とする感染症を引き起こすだけでなく、呼吸器疾患との関連性もあり、その流行が国内に広がっている現状が見えてきた。伴侶動物の CoV としては、猫腸ウイルス感染症が流行しており、その変異型ウイルスが猫伝染性腹膜炎 (FIP) の原因となり致死性感染症を引き起こすと考えられている。そして、ヒトにおいては 21 世紀に入ってからの、中国を起源とする SARS-CoV、中東を起源とする中東呼吸器症候群 CoV の流行、そして現在も世界的猛威を振るう SARS-CoV-2、という 3 つの CoV による重症肺炎感染症が問題起こった。幸か不幸か、CoV 研究を活性化させ、新たな知見が集積されてきている。これらの重症肺炎を起こす CoV がコウモリ、ハクビシン、ラクダを介して、ヒトへの感染を拡大したと考えられている。このようにヒトを含む動物に感染する CoV の基礎研究から生み出される新たな知見が、感染症対策のための治療、予防を標的とした応用研究、疫学研究へと貢献することが期待される。

キーワード: コロナウイルス、スパイク蛋白質、動物、ヒト

【はじめに】

新型コロナウイルス感染症 COVID-19 と呼ばれる重症急性呼吸器症候群 (SARS) 関連コロナウイルス -2 型 (SARS-CoV-2) の発生により、「コロナウイルス (CoV)」が一躍世界的に有名になった。もともとヒト医学領域における CoV の位置付けは、「鼻風邪の原因ウイルスの一つ」程度の認識であり詳細は不明であった。しかし、21 世紀に入ってからの起こった、中国

を起源とする新旧の SARS-CoV、中東を起源とする SARS 類似の重症呼吸器疾患の原因である中東呼吸器症候群 (MERS) CoV の流行、そして現在も感染拡大を続ける SARS-CoV-2 の流行、という 3 度の CoV の流行がその研究を活性化させた。

動物における CoV では、大きな問題となる感染症が引き起こされることが知られている。家畜の CoV としては、豚伝染性胃腸炎 TGE ウイルス (TGEV)、豚流行性下痢 PED ウイルス (PEDV) が哺乳豚に致死性の下痢を起こし、養豚業における壊滅的なダメージを与えている。また、牛 CoV は、下痢を主徴とする感染

受付: 2020年6月13日

受理: 2020年6月13日

症を引き起こすだけでなく、呼吸器疾患との関連性も明らかとなってきている。伴侶動物のCoVとしては、猫腸ウイルス感染症、そして、その変異型ウイルスが原因と考えられる猫伝染性腹膜炎（FIP）という致死性の高い疾患が大きな問題となっている。また、マウス肝炎ウイルス（MHV）は実験動物としてのマウスを扱う際には注意しなければならないウイルスである。本項では、これらのCoVの共通するウイルス学的な性状、それらが引き起こす感染症の現状および課題について概説する。

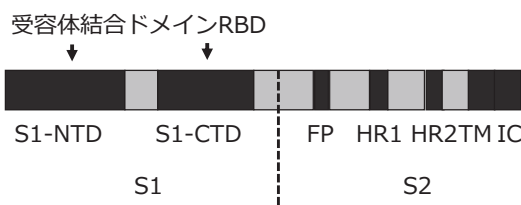
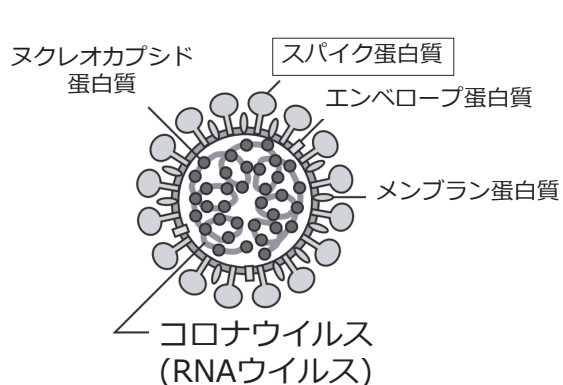
【コロナウイルスについて】

コロナウイルス CoV はニドウイルス目 CoV に属し、30kb にもおよぶ大きな RNA ゲノムを持つウイルスである。ウイルス粒子表面上にある細胞内侵入において重要な働きをするスパイク蛋白質が、特徴的な「太陽のコロナ（王冠）」形状となることからウイルス名がつけられた（図 1A）。CoV はウイルス外膜としてエンベロープを有するため、エーテルや界面活性剤で不活化されるウイルスであり、消毒薬抵抗性は高くないと推察できる。

CoV 科は CoV 亜科とトロウイルス亜科に分

類される。CoV 亜科は、アルファ、ベータ、ガンマー、デルタの 4 属に分類される（表 1）。動物病原性が高く問題となっているアルファ CoV 属に属する代表例としては、TGEV、PEDV、FIPV が挙げられる。ベータ CoV はさらに 4 つの系統（A、B、C、D）に分類される。A 系統には牛 CoV、MHV が含まれている。今、世界的に問題となっている SARS-CoV-2 や 2002 年に問題となった SARS-CoV は B 系統に属する。C 系統に MERS-CoV およびコウモリ関連 CoV が含まれている。ガンマー、デルタ属には主に鳥類に感染する CoV が属している。ヒトに日常的に感染する CoV であるヒト CoV-229E、ヒト CoV-NL63、ヒト CoV-HKU1 はアルファ、ベータ CoV-A 系統に属し、SARS-CoV-2 とは異なる属、系統に含まれている。

ウイルスが細胞内に侵入する際には、ウイルス表面にある蛋白質が宿主細胞表面上の受容体に結合する過程が、重要となる。CoV においては、スパイク蛋白質と受容体の関係が宿主域決定の鍵となっている。スパイク蛋白質は、受容体との結合に関与する S1 領域と膜融合に関与する S2 領域に大きく分けられる。S1 領域はさらに、N 末端（NTD）、C 末端ドメイン（CTD）



	S1-NTD	S1-CTD	S1	S2
PEDV Spike				
TGEV	19%	23%	31%	56%
BtCoV 512/2005	48%	36%	48%	74%
HCoV-NL63	21%	29%	36%	60%

A: <https://www.niid.go.jp/niid/ja/from-idsc/2482-2020-01-10-06-50-40/9303-coronavirus.html> 改変
B: Liu C, Tang J, Ma Y, et al (2015), J Virol 89:6121-6125. doi: 10.1128/JVI.00430-15 改変

図1 コロナウイルスの模式図 (A) と PED ウイルスのスパイク蛋白質遺伝子の構造 (A) コロナウイルスの各種蛋白質の模式図 (B上) PED ウイルスのスパイク蛋白質遺伝子構造における各種ドメイン。S1-NTD: S1 蛋白質 N 末端ドメイン、S1-CTD: S1 蛋白質 C 末端ドメイン、FP: 融合蛋白質、HR: ヘプタッドリピートモチーフ。(B下) PED ウイルス (AGO58924.1) のスパイク遺伝子とのその他のコロナウイルスとの相同性 TGEV (CAA29175.1)、BtCoV/512/2005 ABG47078.1 (AAS58177.1)、and HCoV-NL63 (AAS58177.1)。

表1 コロナウイルス亜科の分類

アルファCoV	コウモリCoV1
	コウモリ CoV HKU-8
	豚流行性下痢ウイルス
	ヒトCoV-229E
	ヒトCoV-NL63
	ネコ伝染性腹膜炎ウイルス
	豚伝染性胃腸炎ウイルス
ベータCoV	牛CoV
	A マウス肝炎ウイルス
	ヒトCoV HKU1-A
	B SARS-CoV
	SARS-CoV-2
	MERS-CoV
	C コウモリCoV HKU-4
	コウモリCoV HKU-5
	D コウモリCoV HKU-9
	ガンマCoV
デルタCoV	野鳥CoV
	豚デルタCoV

に分けられ、両者が受容体結合ドメイン (RBD) として機能する。TGEV や PEDV では、S1-CTD がアミノペプチダーゼ N (APN) を、S1-NTD が糖鎖を共受容体として利用して細胞内に侵入することが知られている。*In vitro* の解析では、PEDV の S 遺伝子はブタの APN だけでなく、ヒト APN にも結合し、細胞内に侵入することが報告されている (図 1 B) [6]。その他には、マウス肝炎ウイルス (MHV) の CEACAM1 (carcino-embryonic antigen-related cell adhesion molecule 1)、SARS-CoV の ACE2 (angiotensin converting enzyme 2)、MERS-CoV の DPP-4 (dipeptidyl peptidase-4) などが CoV の受容体として知られている [8]。このようなウイルス蛋白質と宿主受容体との関係の理解は、それぞれの宿主動物への侵入機序解明や治療開発などの研究対象として重要な意味をなす。一般的に CoV における宿主特異性は高く、種の壁を越えての感染は起こらないと考えられている。しかし、受容体における組織特異性、動物共通性を明らかにすることは、ヒトと動物間におけるウイルス感染の可能性を検討する上で重要である。

【動物コロナウイルス感染症について】

CoV は家畜、伴侶動物、実験動物、野生動物など、様々な動物から検出され、感染症を引き起こすことが知られている。多くの場合は、軽症の呼吸器症状や下痢を引き起こすことが報告されている。しかし、動物 CoV においては、その感染拡大が経済的な被害を及ぼし、また、状況によっては致死的な症状を引き起こすこともある。このような動物 CoV 感染症に関する概要を以下に記す。

豚流行性下痢 (Porcine Epidemic Diarrhea) : PEDV による下痢、嘔吐、食欲不振を主徴とする急性伝染病である。すべての日齢のブタが罹患するが、特に 10 日齢以下の哺乳豚では下痢による脱水により、死亡率は 100% に達する。国内においては、1980 年代からの散発的に発生が起っており、1990 年代に大規模への拡大、そして 1996 年には哺乳豚を中心に 4 万頭の死亡が報告されている。1990 年代の分離ウイルス株を用いたワクチンが緊急開発されたこともあり、その後 2006 年以降は流行が終息した。しかし、2013 年に、それまで PED の発生

報告がなかった米国において突如 PED の流行が発生し、爆発的な米国内での流行をみせた。その流行は、中国をはじめとするアジア諸国にも拡大し、日本にも沖縄での初報告を皮切りに瞬く間に全国的流行が起こった。遺伝学的解析結果により、PEDV は流行時期により 2 つのグループが存在することがわかった。グループ 1 には、1970 年代の最初に欧州で認識されたウイルスや、1990 年代に国内流行を起こした株などが含まれており、日本におけるワクチン株もグループ 1 に含まれる。グループ 2 には、2006 年以降のアジア株、そして 2013 年の米国流行株が含まれており、2013 年以降の日本流行株もこちらに属する。なお、2013 年発生以降の国内流行株と国内ワクチン 2 株に対する塩基配列相同性は、94.5% 以上であることが確認されている。米国、そして国内においても、新たに S1 遺伝子配列に 2 つの欠損型を持つ S-INDEL 株、S-large-DEL 株 (582 塩基欠損) の存在が明らかになり、その遺伝子欠損による病原性への影響が明らかにされている [12]。今後、S1 遺伝子変異 CoV がワクチン開発として期待できる。

牛コロナウイルス感染症：牛 CoV は下痢のみならず、新たに呼吸器疾患との関連性が明らかになってきている。CoV は、牛呼吸器症候群 (BRDC) の一要因としての可能性が指摘されている。BRDC は、ウイルスおよび細菌等の病原微生物と免疫状態のバランスによって発生し、牛産業界で最も経済的損失の大きな疾病として知られている。牛 CoV は、子牛の急性下痢症、成牛の冬季赤痢と呼ばれる伝染性下痢、そして、様々な年代の牛を対象に、牛呼吸器症候群 (BRDC) や輸送熱といわれる呼吸器症状を起こす。子牛の急性下痢症は、全国的に発生がみられ、多くの成牛は本ウイルスの抗体をもっている。そのため初乳摂取により子牛は抗体を獲得するが、血液中に移行した抗体の低下が起こる生後 4～5 日ごろから本病の発生が認められ、1～3 週齢の子牛に多発する。冬季赤痢は秋から春に多く発生する成牛の伝染性下痢である。感染力が強いため、農場内で本病が発生すると搾乳牛のほとんどが一斉に下痢を呈すために、産乳量が激減による経済的被害が大き

い疾患の一つである。このように、感染拡大しやすい原因としては、糞便を介したウイルスの拡散、その呼吸器感染が起こること、また、無症候でのキャリアーとなる牛の存在がいることが指摘されている [1]。我々はこのような呼吸器感染による CoV の現状を明らかにするために、国内の BRDC 発生の上における牛 CoV の分子疫学調査を行った。呼吸器症状有症牛 273 頭と無症状牛 182 頭のうち、それぞれ 21.2% と 14.8% の牛 CoV の遺伝子を検出した。また有症牛における遺伝子コピー数が、無症牛よりも 4.7 倍高いということからも、牛 CoV が日本の BRDC に関与していることを示唆した [7]。また、我々は、BRDC のウイルス要因の一つである牛 RS ウイルスが下部気道由来の牛呼吸器上皮細胞に感染した際に、パストレラの細胞表面への付着を亢進することによって、下部気道における炎症を増強することを確認し、その分子メカニズムも明らかにしている [10, 11]。呼吸器感染する牛 CoV においても、牛 RS ウイルス同様に細菌の付着亢進による重症化誘導の可能性を報告している (Watcharapong et al., 令和元年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会)。このようにすべての年齢層の牛に対して病原性を示す牛 CoV であるが、それぞれ臨床症状の異なる牛からの分離されたウイルス株の性状を調べても、若干のタイプの差があるものの、血清学的には単一であることが確認されている [13]。しかしながら、近年の報告では、呼吸器症状由来 CoV の中和抗体結合に重要な S1B 領域の 510/531 番アミノ酸に変異が見られ、下痢症由来 CoV と異なることという報告もある。全年齢層における高い感染機会やワクチンが市販されていることから高い抗体陽性率が維持されていると考えられる [2]。しかし、すべての年齢の牛において様々な感染症を起こす牛 CoV では、さらなる病原性解明が必要であると考えられる。

猫コロナウイルス感染症：猫に感染する CoV として、猫腸管 CoV がある。これはほとんどの猫への感染が確認されていることから、病原性が弱く、多くは無症候であると考えられる。しかし、同じく猫腸管 CoV により稀に猫伝染性腹膜炎 (FIP) という致死率 100% の感染症

が引き起こされる。この病態の変化には、腸管感染性のウイルスが、単球やマクロファージに感染することにより全身にウイルスが拡散されることが関与している。このような CoV における細胞指向性の違いには、スパイク遺伝子の受容体結合機能関連する S1/S2 領域におけるフーリン切断部位における変異が関与していることが報告されている。このような病原性悪化は血清型 II ウイルスの変異として確認されており、この領域を標的とした遺伝子検出方法が FIP 発症診断として応用できる [5]。

【SARS-CoV-2 について】

2019 年 12 月に中国で初めて確認された「新型コロナウイルス感染症 COVID-19」は、2020 年 1 月には日本での患者発生が報告された。中国・武漢の生鮮市場で販売されている動物やその周辺の動物を対象とした調査により、センザンコウが SARS-CoV-2 と類似したウイルスを保有していることが報告されている。また武漢のコウモリを起源としているという報告もある。SARS-CoV はコウモリからハクビシンなどを介して、MERS-CoV もコウモリからラクダを介して、ヒトへの感染を拡大したと考えられている。今回、ヒトから検出された SARS-CoV-2 のウイルス表面タンパク質である S タンパク質の遺伝子配列解析が、コウモリ保有ウイルスよりも高い確率でセンザンコウ保有ウイル

スと一致したことから、コウモリを起源とし、センザンコウを経由してヒトに感染したことが感染した可能性が指摘されている [4] (図 2)。このように動物を起源とする SARS-CoV-2 が、再び動物への感染を起こす可能性について、いくつかの事例に基づき検討する。

【伴侶動物における SARS-CoV-2 感染 / 発症事例】

2020 年 2 月香港：COVID-19 患者の飼い犬の鼻腔、口腔から SARS-CoV-2 遺伝子が検出されたことが報告された。犬は無症候であったが、再検査においてもウイルス遺伝子陽性であったことから、OIE も感染症例として正式に報告している (https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=33684)。

2020 年 3 月ベルギー：北イタリアを旅行した際に COVID-19 を発症した飼い主が回復後にベルギーに帰国し、その 1 週間後に、飼っている猫 (15 歳) が下痢、嘔吐、呼吸器症状を呈した。猫の嘔吐物、糞便から SARS-CoV-2 遺伝子が検出されたが、猫は 9 日後には回復している (https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV-19/Belgium_28.03.20.pdf)。

2020 年 4 月アメリカ：二匹の飼い猫、一匹の飼い犬における SARS-CoV-2 感染を確認した

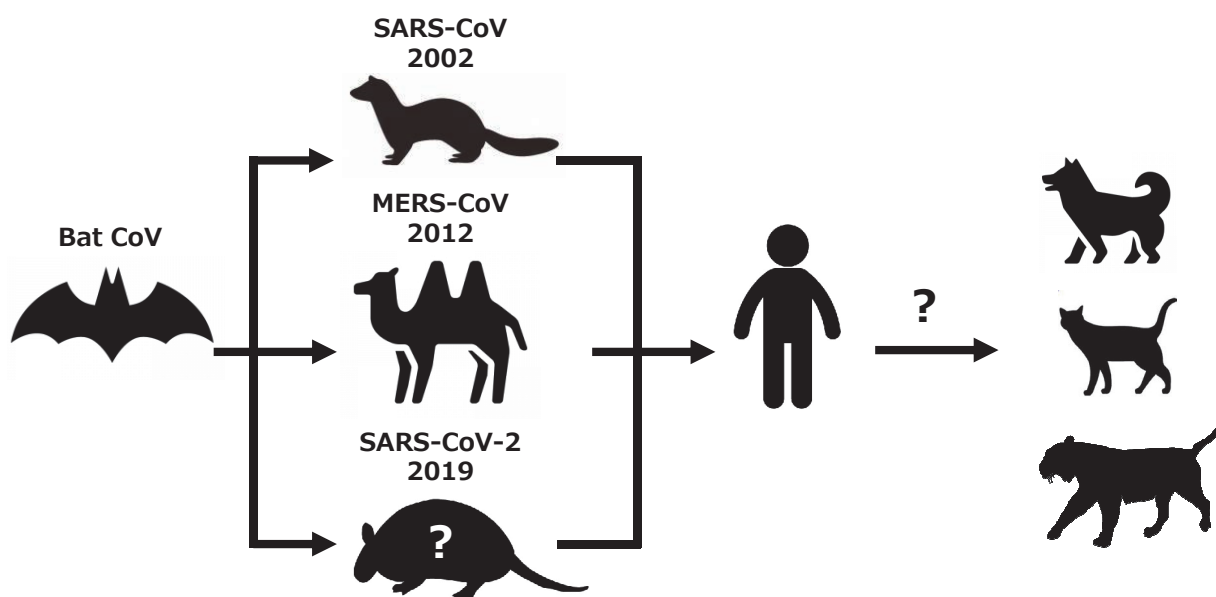


図2 動物と重症肺炎を引き起こすコロナウイルスの関係性

と報告されていますが、症状、飼い主の状態などの詳細は明らかにされていない (<https://apnews.com/37328ab8db093b8346e26e1840b48af8>)。

【その他の動物における SARS-CoV-2 感染 / 発症事例】

2020年4月アメリカ：ニューヨークの動物園で飼育するトラ1頭が新型コロナウイルス(SARS-CoV2)に感染したことが報告された。動物園で飼育するトラ4頭、ライオン3頭が咳、食欲低下という症状を見せ、検査できたトラ1頭からSARS-CoV-2遺伝子が確認できた。USDAの報告では、無症候感染飼育員からの感染の可能性が指摘された。また、同居もしくは近隣に飼育される動物への感染拡大が起きていることから、動物間での感染の可能性もあると考えられる (https://www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/news/sa_by_date/sa-2020/ny-zoo-covid-19)。

【動物 - 動物間における SARS-CoV-2 感染の可能性】

実際に、SARS-CoV-2ウイルスを用いた感染実験などにおいては、猫、フェレット、ハムスターの感染への感染が確認され、また同居動物への感染拡大が確認されている [3, 9]。これらは非常に高い濃度における感染実験 (10⁵PFU プラーク形成単位：感染性ウイルスの単位数) を行っており、野外感染事例とは状況が異なることを頭に入れておく必要があると考える。自然感染、実験感染を含めたSARS-CoV-2の動物感染の可能性を、表にまとめた(表2 日本獣医学科微生物学分科会まとめ改変)。

今のところは伴侶動物からヒトへの感染事例は報告されていない。今後、このような動物間の広がり、そして伴侶動物からヒトへの感染状況を見守っていく必要があるが、むやみに怖がる必要はなく、ヒト同様に、そして、これまでの人獣共通感染症同様に、濃厚接触を避けて、家庭内でも過度な接触避ける「正しい伴侶動物」との付き合い方を実行することが大事と考える。

表2 コロナウイルス亜科の分類

動物	感染・症状	発生状況	その他
ネコ	感染する 呼吸器/下痢	野外/実験感染	他個体へ伝播
トラ ライオン	感染する 呼吸器/食欲不振	野外感染(動物園)	他個体へ伝播
イヌ	感染する 呼吸器/食欲不振	野外感染	
ミンク	感染する 呼吸器	野外感染(農場)	
フェレット	感染する 軽度発症	実験感染	ウイルス感受性高い
ハムスター	感染する 体重減少	実験感染	
アカゲザル・ カニクイザル	感染する 発症まれ	実験感染	
マウス	感染しない	実験感染	hACE2マウスは感染
コウモリ	感染する	自然/実験感染	他個体へ伝播

日本獣医学科微生物学分科会まとめ改変

【おわりに】

本来 CoV は、ヒトを含むさまざまな動物に感染し、その流行を繰り返して続いていた。また、その動物特有のウイルス株を確立することで、軽度の呼吸器症状、下痢など、いわゆる「風邪」のような病態程度で押さえ込み、宿主域を広げず、静かに生存していく戦略をとっているようにも思える。しかし、21 世紀に入ってから3 度のヒトへの重症肺炎を、また近年の家畜における新しい流行株による致死的な感染症が起こったことから、潜在的に強い病原性を発揮する能力を保持していることがわかる。幸か不幸か、SARS-CoV-2 の世界的な猛威により、CoV に対する分子機構、病原性の解析などの基礎研究が急速に発展した。これらの活動からの新たな知見が、感染症対策のための治療、予防を標的とした応用研究、疫学研究へと貢献することが期待される。また、身近にあるウイルスが世界的な感染症を引き起こす現状と、その感染症拡大においてはヒトの動きが重要な要因となることに気付かされた。

参考文献

- [1] Amer, H.M. 2018. Bovine-like coronaviruses in domestic and wild ruminants. *Anim. Heal. Res. Rev.* 19:113–124 . doi: 10.1017/S1466252318000117
- [2] Chouljenko, V.N., Kousoulas, K.G., Lin, X., Storz, J. 1998. Nucleotide and predicted amino acid sequences of all genes encoded by the 3' genomic portion (9.5 kb) of respiratory bovine coronaviruses and comparisons among respiratory and enteric coronaviruses. *Virus Genes.* doi: 10.1023/A:1008048916808
- [3] Halfmann, P.J., Hatta, M., Chiba, S. 2020. Transmission of SARS-CoV-2 in Domestic Cats. *N. Engl. J. Med.* doi: 10.1056/NEJMc2013400
- [4] Lam, T.T.-Y., Jia, N., Zhang, Y.-W. 2020. Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature.* doi: 10.1038/s41586-020-2169-0
- [5] Licitra, B.N., Millet, J.K., Regan, A.D., Brian, S.H., Ver, D.R., Gerald, E.D., Whittaker, G.R. 2013. Mutation in Spike Protein Cleavage Site and Pathogenesis of Feline Coronavirus. *Emerg. Infect. Dis.* 19:1066–1073 . doi: 10.3201/eid1907.121094
- [6] Liu, C., Tang, J., Ma, Y., Yuammei, M., Xueya, L., Yang, Y., Guiqing, P., Qianqian, Q., Shibo, J., Jianrong, L., Lanying, D., Fang, L. 2015. Receptor Usage and Cell Entry of Porcine Epidemic Diarrhea Coronavirus. *J. Virol.* 89:6121–6125. doi: 10.1128/JVI.00430-15
- [7] Mekata, H., Hamabe, S., Sudaryatma, P.E., Kobayashi, I., Kanno, T., Okabayashi, T. 2020. Molecular epidemiological survey and phylogenetic analysis of bovine respiratory coronavirus in Japan from 2016 to 2018. *J. Vet. Med. Sci.* doi: 10.1292/jvms.19-0587
- [8] Raj, V.S., Mou, H., Smits, S.L., Dekkers, D.H., Muller, M.A., Dijkman, R., Muth, D., Demmers, J.A.A., Zaki, A., Fouchier, R.A.M., Thiel, V., Drosted, C., Rottier, P.J.M., Osterhaus, A.D.M.E., Bosch, B.J., Haggmans, B.L. 2013. Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC. *Nature.* 495:251–254 . doi: 10.1038/nature12005
- [9] Shi, J., Wen, Z., Zhong, G., Yang, H., Wang, C., Huang, B. 2020. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS–coronavirus 2. *Science.* 368, 1016–1020. doi: 10.1126/science.abb7015
- [10] Sudaryatma, P.E., Mekata, H., Kubo, M., Mawar, Subangkit., Goto, Y., Okabayashi, T. 2019. Co-infection of epithelial cells established from the upper and lower bovine respiratory tract with bovine respiratory syncytial virus and bacteria. *Vet. Microbiol.* 235:80–85 . doi: 10.1016/j.vetmic.2019.06.010
- [11] Sudaryatma, P.E., Saito, A., Mekata, H., Kubo, M., Watcharapong, F., Okabayashi, T. 2020. Bovine Respiratory Syncytial Virus Decreased Pasteurella multocida Adherence by Downregulating the Expression of Intercellular Adhesion Molecule-1 on the Surface of Upper Respiratory Epithelial Cells. *Vet. Microbiol.* 246, 108748, doi: 10.1016/j.vetmic.2020.108748.
- [12] Suzuki, T., Terada, Y., Enjuanes, L., Ohashi, S., Kamitani, W. 2018. S1 Subunit of Spike Protein from a Current Highly Virulent Porcine Epidemic Diarrhea Virus Is an Important Determinant of Virulence in Piglets. *Viruses* 10:467 . doi: 10.3390/v10090467
- [13] Tsunemitsu, H., Saif, L.J. 1995. Antigenic and biological comparisons of bovine coronaviruses derived from neonatal calf diarrhea and winter dysentery of adult cattle. *Arch. Virol.* 140:1303–1311 . doi: 10.1007/BF01322757

Coronavirus infection in Animals

Tamaki Okabayashi

Center for Animal Disease Control, University of Miyazaki
Vice Director /Professor
1-1 Gakuen Kibana-dai, Miyazaki, Japan
TEL/FAX: 0985-58-7575
E-mail: okbys81@cc.miyazaki-u.ac.jp

[Abstract]

Coronavirus (CoV) infects several animals including humans and the epidemic CoV infection has been repeated. It has often been reported to cause mild respiratory symptoms and diarrhea in calves. However, outbreaks of the CoV diseases in livestock animals, porcine transmissible gastroenteritis and/or porcine epidemic diarrhea, cause lethal diarrhea in sucking pigs causing catastrophic economic losses damage in the pig industry. Bovine CoV infection causes not only diarrhea as the main symptom, but respiratory diseases that leads to animal death. In companion animals, feline enteric CoV is a contagious virus with most cats shows infected with Flu-like syndrome. Feline infections peritonitis is lethal systemic diseases caused by virulent mutant of feline enteric CoV. In human, CoV related with three serious pneumonia infectious, severe acute respiratory syndrome (SARS)-CoV originating in China, Middle East respiratory syndrome (MERS)-CoV, originating in Middle East, and SARS-CoV-2, ongoing pandemic, have become global issues since the 21st century. Fortunately or unfortunately, CoV-researches have been stimulated with CoV-outbreak and accumulate new knowledge on CoV. It is expected that these new knowledges generated from the basic research on CoV will contribute to the applied research and epidemiological research for CoV infections disease control in animals and human.

Keywords: animal, coronavirus, human, spike protein