

特集 ウイルスとたたかう農畜水産

家畜・家禽におけるウイルス病

国立研究開発法人農研機構・動物衛生研究部門

真瀬昌司

2019 年末に中国武漢市で確認された新型コロナウイルス感染症は当初は当地での地方性疾病と認識されていましたが、瞬く間に世界中に広がってしまい、未だに収束の見通しが立たない状況が続いています。

一方、牛や豚などの家畜や鶏のような家禽でも、このようなウイルスによる疾病が数多く存在します。2010 年に宮崎県で流行した口蹄疫、未だに収まらない豚熱や渡り鳥が関与する鳥インフルエンザといった重要感染症以外にも数多くのウイルス病が存在し、その発生によって畜産業に経済的損失をもたらしています。わが国の畜産生産性を向上させるためには、このような家畜・家禽のウイルス病に対する迅速かつ高精度な検査技術や有効な予防法の確立が重要となります。

筆者が所属する農研機構・動物衛生研究部門では、このような家畜・家禽のウイルス病に対する検査技術や有効な予防法確立に向けて研究を進めています。

動物衛生研究部門はつくば本所を含め、小平、札幌、鹿児島に研究拠点が設置されていますが、この中で動物衛生高度研究施設（つくば市）と海外病研究拠点特殊実験棟（小平市）には BSL3（BSL3：バイオセーフティ・レベル 3 とは、リスク群 3 の病原体（ヒトや動物に重篤な疾患を起すが、通常の条件下では感染は個体から他の個体への拡散の可能性は低い病原体）を故意に接種された動物を扱う作業に適している）実験施設が設置され、高病原性鳥インフルエンザや BSE 研究、海外病研究拠点特殊実験棟では豚熱やアフリカ豚熱、口蹄疫等の診断・研究を行っています。

家畜伝染病予防法では、家畜の伝染性疾患のうち、その病性、発生状況、予防・治療法の有無、畜産情勢等を勘案し、発生による蔓延を防止するため、殺処分等の強力な措置を講ずる必要があるものを家畜伝染病（法定伝染病）として 28 疾病が指定されています（図 1）。また同法では、家畜伝染病（法定伝染病）のように強力な措置を講ずる必要はないものの、家畜伝染病（法定伝染病）との類症鑑別上、問題となりやすい疾病や行政機関が早期に疾病の発生を把握し、その被害を防止することが必要

家畜伝染病		
01 牛疫	11 結核病	21 ASF（アフリカ豚熱）
02 牛肺疫	12 ヨーネ病	22 豚水胞病
03 口蹄疫	13 ビロプラズマ病	23 家きんコレラ
04 流行性脳炎	14 アナプラズマ病	24 高病原性鳥インフルエンザ
05 狂犬病	15 伝達性海綿状脳症	25 低病原性鳥インフルエンザ
06 水胞性口炎	16 鼻疽	26 ニューカッスル病
07 リフトバレー熱	17 馬伝染性貧血	27 家きんサルモネラ感染症
08 炭疽	18 アフリカ馬疫	28 腐蛆病
09 出血性敗血症	19 小反芻獣疫	
10 プルセラ病	20 CSF（豚熱）	

図 1 家畜伝染病（法定伝染病、28 疾病）

な家畜伝染病（法定伝染病）に準じる重要な伝染性疾病を届出伝染病として 71 疾病が指定されています（図 2）。

届出伝染病		
01 ブルータング	26 馬鼻肺炎	51 豚丹毒
02 アカバネ病	27 馬モルビリウイルス肺炎	52 豚赤痢
03 悪性カタル熱	28 馬痘	53 鳥インフルエンザ
04 チュウザン病	29 野兎病	54 低病原性ニューカッスル病
05 ランピースキン病	30 馬伝染性子宮炎	55 鶏痘
06 牛ウイルス性下痢・粘膜病	31 馬バラチフス	56 マレック病
07 牛伝染性鼻気管炎	32 仮性皮疽	57 伝染性気管支炎
08 牛白血病	33 伝染性膿疱性皮炎	58 伝染性喉頭気管炎
09 アイノウイルス感染症	34 ナイロビ羊病	59 伝染性ファブリキウス嚢病
10 イバラキ病	35 羊痘	60 鶏白血病
11 牛丘疹性口炎	36 マエディ・ビスナ	61 鶏結核病
12 牛流行熱	37 伝染性無乳症	62 鶏マイコプラズマ病
13 類鼻疽	38 流行性羊流産	63 ロイコチトゾーン病
14 破傷風	39 トキソプラズマ病	64 あひる肝炎
15 気腫疽	40 疥癬	65 あひるウイルス性腸炎
16 レプトスピラ症	41 山羊痘	66 兎ウイルス性出血病
17 サルモネラ症	42 山羊関節炎・脳脊髄炎	67 兎粘液腫
18 牛カンピロバクター症	43 山羊伝染性胸膜肺炎	68 パロア病
19 トリパノソーマ病	44 オーエスキー病	69 チョーク病
20 トリコモナス病	45 伝染性胃腸炎	70 アカリンダニ症
21 ネオスポラ症	46 豚エンテロウイルス性脳脊髄炎	71 ノゼマ病
22 牛バエ幼虫症	47 豚繁殖・呼吸障害症候群	
23 ニバウイルス感染症	48 豚水疱疹	
24 馬インフルエンザ	49 豚流行性下痢	
25 馬ウイルス性動脈炎	50 萎縮性鼻炎	

図 2 届出伝染病 (71 疾病)

この中にはコロナウイルスによる家畜の疾病も含まれています。ヒトの COVID-19 ではようやくワクチンが開発され、接種が始まりましたが、牛、豚、鶏などの家畜ではすでにワクチンが開発・実用化され、使用されています。コロナウイルスに感染した家畜も呼吸器症状や下記などの症状を呈することが知られています。ここでは、鶏に感染する伝染性気管支炎 (*Infectious bronchitis virus*: IB) を例に紹介します。このウイルスに感染した鶏において、呼吸器からのウイルス排泄は 1~2 週間で終了しますが、糞便からの排出は長期間続くこともあります。このような鶏が感染源となる可能性が考えられます。IB ウイルスの感染力は非常に強く、群内の数羽の鶏が感染した場合、48 時間以内に群のほとんどの鶏が感染してしまい、また鶏舎間の伝播も容易に起こります。

このような家畜・家禽ウイルス病に対する基本対策としては、経済動物であることから、疾病の迅速診断と有効なワクチン開発による防疫が重視されています。迅速診断法としては遺伝子診断法の開発・改良を行います。現在、ほとんどの家畜・家禽ウイルス病で PCR 法が確立されていますので、流行ウイルスの遺伝子情報に合わせてプライマーなどのアップデートを行う必要があります。図 3 には上述した鶏伝染性気管支炎ウイルスの遺伝子型別 PCR 法を示しました。

わが国で分離された IB ウイルスは 7 つの遺伝子型に分かれることが明らかとなっており、各遺伝子型に特異的 PCR プライマーセットを構築することで予測される大きさの PCR 産物の有無でどの遺伝子型であるかの判定も可能となっています。

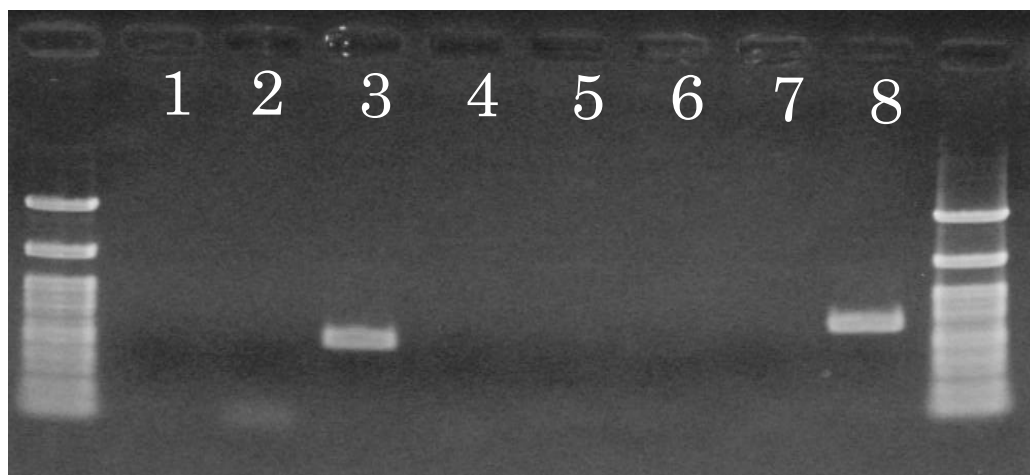


図 3 IB ウイルスの遺伝子型別 PCR 例

2018 年千葉県で分離された IB ウイルス（遺伝子型 JP-III）の PCR による型別例。レーン 1 から 7 は各遺伝子型特異的プライマー、レーン 8 は全遺伝子型増幅プライマーを使用。レーン 3 の JP-III 特異的プライマーとレーン 8 の全遺伝子型増幅プライマーで予想される大きさの PCR 産物が確認できることから、IB ウイルス遺伝子型 JP-III と判定されます。

ワクチン投与と摘発淘汰により、日本から発生がみられなくなった疾病もあります。家禽のニューカッスル病（Newcastle disease : ND）はその一例です。本病では生ワクチン導入以降、わが国では大規模な流行は激減し、散発的な発生にとどまってきました。このような背景のもと、①2010 年の愛媛県（アイガモ）における発生以降、わが国における ND の発生は認められていないこと、②養鶏場の飼養衛生管理基準を策定し、農家に必要な衛生対策や野生動物の侵入防止、家きんの健康チェックなどを求めるとともに、家畜保健衛生所を通じて、定期的な立ち入り調査や研修を行い、防疫対策の徹底を図っていること、③各家畜保健衛生所で家きん疾病の早期発見のサーベイランスとして「定点」と「強化」モニタリングを行っているが、これまで発生が確認されていないこと、からニューカッスル病の清浄国への復帰が 2012 年国際的に認められました。2021 年現在でも、ニューカッスル病の家禽における発生は認められていません。

わが国のこれまでのニューカッスル病発生例から、分離されたウイルスについて遺伝子解析を実施したところ、海外、特に韓国や中国の流行株と近縁な関係にあることがわかりました。このことから、渡り鳥等によってウイルスがわが国に伝播する可能性が考えられ、渡り鳥を中心とした野鳥におけるニューカッスル病ウイルスの保有状況調査が動物衛生研究部門では毎年行なわれています（図 4）。

年	参加県	収取数	APMV-1分離
2011.10-2012.3	37	292	3 (弱毒)
2012.10-2013.3	38	369	3 (弱毒)
2014.10-2015.3	21	152	1 (弱毒)
2015.10-2016.3	19	142	0
2016.10-2017.3	18	139	1 (弱毒)
2017.10-2018.3	16	136	0
2018.10-2019.3	13	96	2 (弱毒)
2019.10-2020.3	12	68	0

図 4 水禽類におけるニューカッスル病ウイルスの保有状況。
幸いにも病原性の高いウイルスの侵入は確認されていません。
(農水省野生動物監視体制整備事業報告書より。2013 年度は未実施。)

他にも数多くの家畜・家禽のウイルス病に関する研究が動物衛生研究部門では行われていますので、興味を持たれた方は、動物衛生研究部門ウェブサイト (<https://www.naro.go.jp/laboratory/niah/>) を参照していただければ幸いです。