

口蹄疫清浄化の取組みと家畜排せつ物処理について

農林水産省生産局畜産振興課 畜産専門官
春名 竜也

1. はじめに

本年4月20日の口蹄疫発生以来、全力で対応に当たられた方々に心から御礼を申し上げたい。10月6日に国際獣疫機構（OIE）に清浄化申請がなされたことを契機に、小職が今回の口蹄疫対策を通じて感じたことを書き残して置こうと思い、慣れない筆を執ってみた。あくまでも個人の感想を整理せずに並べているので、記述に際して関係機関に照合しておらず、一面的な記述があったり厳密には事実と異なる記述があったりしてもご容赦願いたい。

2. 突然の指名から清浄化まで

小職は畜産振興課に在籍し、いわゆる「仕分け」や家畜改良増殖目標策定に従事しながら、5月上旬から畜産関係団体の獣医師等ボランティア募集という形で口蹄疫対策にかかわっていた。5月13～14日にかけて、募集を円滑に行うために現場を知ろうと思い、宮崎県で殺処分の保定作業に従事した。このことが契機となって、「現場を見たことがあるから」という理由で、政府現地本部立ち上げの際に突然要員として5月17日の昼食前に指名され、その日の夕方に宮崎県入りすることとなった。準備も何もなく、旅行カバンすら持っていなかったもので、紙袋にノートパソコンを入れて運んだことを覚えている。それ以降断続的に宮崎県との往復を繰り返しながら、山田正彦本部長の訪問先随行、家畜の殺処分・埋却の促進、家畜排せつ物等の処理などを担当し、その後も動物衛生課併任として疫学調査のお手伝いをする形で口蹄疫対策にかかわってきた。宮崎県との往復は7回、のべ滞在日数は56日にのぼった。本稿ではワクチン接種地域内の家畜排せつ物の処理を中心に、当時の経験を振り返りたい。

3. 家畜の埋却・殺処分

本年5月の立ち上げ当初の現地対策本部の短期的な課題は、「ワクチンを打つ必要があるかどうか、そのために被害市町が必要と感じている補償措置の水準はどれだけかを見いだすこと。」「感染源となっている疑似患者を可及的速やかに処分すること」の2点であったと思う。

現地対策本部立ち上げの翌日には関係4市町の首長との協議があった。各首長は非発生農家を説得する重責があるのでワクチン接種に非常に慎重だったが、選択肢はワクチン接種しかないと心中では思っておられたと感じた。補償の内容については、国民の税金を使うという責任がある一方で、行政が強いるワクチン接種の被害を救済するという側面もあり、どこでバランスをとるか悩ましい局面が続いた。

しかし、東京で精力的に予算と対策を組んでいただいたこともあり、対策本部ができてから1週間でワクチン接種開始にこぎ着けた。接種自体も5月23日から始まって、5月27日には概ね終了するという非常に早いペースで進んだ。当時は山田本部長の気合いが対策本部内に緊張となって張り詰め、雰囲気は切迫してつらかったが、今となってはこの迅速なワクチン接種は本部長のイニシアティブの成果と言って良いと思う。

一方、5月下旬ごろは毎日の口蹄疫疑似患者発生頭数に処分頭数が追いつかない時期で、各方面から埋却促進を求められていた。一方、このような埋却促進の要求は、ゴールデンウィーク前後の作業従事者からの伝聞（「人手があるのに物資が届いていない。」「配車計画が不完全で、作業員が現場に向かえない。」など）をもとに言われていた面があった。しかし、5月23日からのワクチン接種が迅速に進んだ事実を見ても分かるように、このころにはそういう段取り上の単純ミスは極めて少なくなっていた。

ボトルネックは、例えば、埋却に対する住民合意の

スピードアップや、殺処分作業を最適化する作業動線の確保など、構造的な要因が主体となっていた。この第一の原因は、畜産にも詳しく地元の事情にも精通している市町や県庁の指導的職員の絶対的な人数不足によるものであり、便利な即効薬はなかった。

また、

- ・地下水位が高く、埋却用の穴を掘ると水が出る。
- ・埋却作業スペースが限られており、重機が複数台入れない（作業動線が円運動ではなく直線往復運動なので、同時に1台しか作業できない）。
- ・梅雨時期なので雨天時に地盤がぬかるむ。
- ・作業員を増員しようにも、川南町の対策本部の広さが限界に達しており、近くに適当な建物もない。

などの構造的な課題もあったが、有限の予算で作業をしている以上、短期間で大幅に改善するのは難しかった。

これらは1つ1つ地道に改善をしていくしかなく、また効果もすぐに目に見えるわけではないので、関係者全てがいらだちを抱えていた。しかし1日あたりの処分頭数はわずかずつではあるが増えていった。

一方、ワクチン接種家畜の処分は、疑似患畜処分の問題点を踏まえ、各農場ではなく1カ所に集めて処分する集中方式を採用することとした。日向市の実際の作業を拝見させていただいたが、5月13日に小職が従事した発生農場での疑似患畜の処分と比べ、ずいぶん効率よく進んでいた。

関係者全員が一丸となって、梅雨の中でも懸命に作業された結果、5月下旬には誰も想像できなかったが、6月30日までに児湯地域の偶蹄類家畜の処分が、猪や種雄牛など一部の例外を除いて終了した。

4. 汚染物品等の消毒ガイドライン

埋却作業の目途がたった後、小職は家畜排せつ物などウイルスが含まれるおそれのある汚染物品等の処分を担当することとなった。発生初期にはこれらの汚染物品等も家畜と一緒に埋却される算段であったが、その後膨大な数の発生があり、家畜の埋却を優先したため、大半が農場内に残されたままになっていた。

この仕事は小職にとってピッタリの仕事だった。小職は大学では農薬合成などの化学を、大学院ではネズ

ミ白血病ウイルスを使った分子生物学・免疫学の研究に従事していたが、畜産職の中では風変わりな経歴と思っていた。幸い畜産環境対策もいままで約1年従事しており、畜産環境整備機構の羽賀先生などの技術的指導者諸氏とも面識があり、たい肥や汚水の処理も基本部分は頭に入っている。この仕事を進める上では消毒薬とウイルスと排せつ物処理の知識が全て必要であり、今までの学歴と職歴がきれいにはまり込んだ。

6月下旬から県庁と協議を重ねつつ、畜産環境・疫学の専門家からもご意見を頂戴し、「42日間のブルーシート被覆による封じ込めのもと、切り返してたい肥化し、温度を60℃以上にして発酵消毒する」ことを基本とするガイドラインを7月1日付けで公表した（農林水産省消費・安全局動物衛生課長通知22消安第3232号「口蹄疫に汚染されたおそれのある家畜排せつ物等の処理について」）。

7月当時は、まだ排せつ物等の汚染物品中に感染力のあるウイルスが残存していると考えられていた。これらを全て埋却するには、1つの試算によれば総延長約10km、深さ及び幅数mの埋却用の溝が必要と言われており、途方もない土地が必要だった。このため、たい肥化の際に発生する熱による発酵消毒が現実的と考えられたが、切り返しを行うと排せつ物が細かい粉塵となって舞い上がり、近隣の道路を走る車などによって運ばれてしまうおそれもあった。そこで、すぐに切り返しを行うのではなく、排せつ物等を一定期間封じ込め、ウイルスの活性を十分に低下させた後で切り返しを行うこととした。

封じ込め期間については、口蹄疫対策を定めた欧州委員会指令^{*1}や米国農務省による口蹄疫ウイルスの生存期間に関する報告^{*2}において、「42日間の封じ込めを行う」「ウイルスはスラリー中で1～6週間生存」等の情報があったので、期間を42日間とした。この期間は、ニュージーランドの獣医学会誌^{*3}の「20℃の条件で11日間経てば環境中のウイルス量は10分の1に減少する」という報告を参考にすれば、ウイルス量を1万分の1以下に低減させる効果があると考えられる。宮崎県の夏の気候であれば、どこに置いてある排せつ物でも最低20℃はあると見込まれるからだ。

たい肥化できないスラリーや汚水などは、酸性化処

理を行うこととし、例として放流槽での塩酸添加などをガイドライン中には示した。同時に、県庁内に汚染物品処理ヘルプデスクを置いてある程度の判断の権限を与え、ガイドラインの原則論だけで対処し得ない事例に対して迅速に反応できるようにした。(実際7月下旬から宮崎県内の農家で小規模試験をしてみたところ、塩酸は危険であり放流槽の構造上も添加は困難だった。原尿槽等でクエン酸添加による酸処理を行うことが最も適切であることが分かり、後日ヘルプデスクの指示で軌道修正することとなった。)いずれにせよ本ガイドラインの仕組みは、特に問題視されることなく比較的円滑に受け入れられた。

これらの制度を急ぎ調えた上で、7月6日から14日まで宮崎入りし、県庁職員、市町、JAなど100名以上の関係者にガイドラインを説明した。このときに「ワクチン接種地域の全農家に、どういう汚染物品がどれだけあって、どういう処理施設があるのか」を明らかにした「カルテ」作成を県庁に依頼したのだが、この作業はお盆明けまで進めてもらえなかった。このことが実際のたい肥化の作業に大きく影響するのだが、7月当時は移動制限解除に伴う3回の消毒作業などもあり相当忙しかったので、やむを得なかったと思う。今後の課題として、このような情報は公的機関が普段から収集しておく必要があるのではないか。

7月16日のワクチン接種地域の移動制限解除に伴い、東国原知事が突然「8月27日までに全ての汚染物品等を処分し、口蹄疫清浄化を目指す」ことを公に宣言され、非常に驚いた。事務方では「9月末までに処理できればまあよし」という漠然とした認識はあったが、知事の想いは我々の予想より強いものであった。小職としては宮崎県の心意気を多としながらも、背水の陣に若干の不安も覚えていた。

5. 汚染物品等の消毒作業

8月3日から再び宮崎入りし、8月27日までに汚染物品等の処理を終えるべく、前述のヘルプデスクに在籍して微力ながら県庁の作業をお手伝いすることとなった。上旬は県庁職員、市町、JAなど指導者への説明会や、記者勉強会を通じて、口蹄疫ウイルスの特性

や消毒の方法を広報していった。

畜産関係者であっても、「ウイルスは菌と異なり、家畜の体内でしか増えない。環境中では減る一方。」という基本的な事実を知らない人がいたので、説明会は一定の効果があったと思う。また、『全ての汚染物品は、「熱・酸・アルカリ」のいずれかで必ず処理する。』という単純な基本原理を関係者に浸透することができた。

小職は、糞などの固形の排せつ物は、たい肥化により容易に加熱できると信じていた。実際、①水分、②空気、③微生物の養分、を整えれば、1～2日で温度は70℃程度まで上昇する。4年前に畜産環境対策室勤務中にたい肥舎整備を担当していたときには、自分でもその手のマニュアルをいくつも読み、実践されている農家にも何度もお会いした。決して難しい技術ではなかったし、悪臭が切っても切り離せない問題になっている畜産界では、もはや基本技術というように受け止められていた。このため、たい肥化作業は県庁の担当にお任せし、小職はまず污水やスラリーのクエン酸処理のための手法確立に従事することとした。

6. 污水の処理方法

污水处理施設に関して、今回の口蹄疫対策における最大の教訓は、今後万一口蹄疫発生があっても「污水处理施設の運転は止めない。」ことである。身内の恥を申し上げるが、現行の口蹄疫対策マニュアルは、污水处理を行っているような大規模養豚農家で発生することを想定しておらず、具体的な指示が示されていなかった。

今回調べたところ、口蹄疫ウイルスと近縁のポリオウイルスの生ワクチンを使った污水浄化施設内のウイルス動態試験に関する報告^{*1}があり、これによればウイルス粒子は曝気後の沈殿槽では時間の経過とともに沈殿し水層部分から除去されると推認された。したがって、施設を運転し続け、汚泥を的確にたい肥化することが実は最も低コストで効率的な消毒であると考えられた。

今回は、放流水中に大量のウイルスが残存しているかもしれないという誤解から、現場の家畜防疫員の判断で、污水处理施設の運転を止めてしまったケースが多かった。このため、8月になって再運転しようにも、汚

泥がブローアーに堆積するなどして故障を引き起こす例が多く、8月27日に清浄化宣言をするためには、曝気処理前の槽は酸処理等により消毒しておく必要があった。

単純に酸を投入すると、生体内に含まれる炭酸塩や畜舎等の消毒に用いた炭酸ソーダと反応し、大量の泡が発生してあふれてしまうおそれがあった。実験室では、元の汚水の容量に対して、最大で5倍以上の容積の泡が発生することが確認されていた。このためシリコンオイル系の消泡剤を使用することとし、どのような形でどの程度酸を投入すれば、汚水のpHを均一に下げることができるかを、実際に農場の小さな汚水槽を借りて実験した。2度ほど酸を急激に入れすぎて、槽から汚水の泡をあふれさせ、農場主に苦い顔をされたことがあったが（あふれた泡はpH4まで下がっていたので事なきを得た）、何とか手法を確立できた。

具体的には、対象農場の汚水を現場で少量取り、小規模試験を行ってどの程度の濃度で消泡剤・クエン酸を添加すればpHが5以下になるかを測定する（多くの農家では、消泡剤は0.05～0.1%、クエン酸は1%程度必要だった）。その後、実際に槽に消泡剤を加え、クエン酸の粉末を5～6kgずつ、泡が噴出しないように徐々に加える。この際二酸化炭素などのガスが発生するので、換気に注意しつつ、念のためスポーツ用であるが酸素スプレーを携帯した。汚水内には多量の沈殿物があり一種の緩衝作用を示すので、pHは数時間で中性に戻る。発泡作用により、槽内の汚水はかき混ぜられるので、特に攪拌等の作業は必要なかった。

7. スラリーの処理

スラリー（糞尿混合の粘性の高い液体）で排せつ物を保有しているのは主に酪農家であり、彼らは自作の飼料畑に散布することが多いため、たいていバキュームカーを持っている。このため、槽内でクエン酸を反応させるのではなく、バキュームカーに吸引するときにクエン酸を添加し、そのまま飼料畑に散布する方式を採用した。

クエン酸の添加方法はバキュームカーの形状によるが、タンクの天井が開く場合は粉末での投入も可能であるし、汚水吸引部にバイパスがある場合はクエン酸

の濃厚溶液を吸い込む方法も採用されたようだ。こちらでも発泡はしたが消泡剤が必要になった農家は少なかった。しかし、中にはポンプの弁から泡が噴出したという報告もあったので、実際の吸引作業の前に小規模の予備試験を行い、泡の具合を確認する方が良い。必要に応じて汚水と同じくシリコンオイル系消泡剤を0.05%以上添加する。バキュームカーへの吸引は発泡を考慮してタンクの半分程度にとどめる必要がある。

8. たい肥化の実際

技術的に難しい汚水やスラリーの処理が心配だったので、こちらをまず片付けようとした戦略は間違っていないと信じていた。が、その間たい肥化の作業から遠ざかってしまったことが悔やまれる。お盆前になって、「たい肥の温度が上がらない」という報道が目につくようになり、なぜそういうことが起こるのか不思議に思っていたら、封じ込めたまま切り返しをしていない農家が8割程度いると聞いて愕然とした。

たい肥化は、切り返しをして、必要に応じておがくずや粉殻などの水分調整剤の投入をすれば必ずできる作業である。小職は、児湯地区は超早場米の産地であり、収穫期に当たるお盆前は農家・市町・JAが忙しく、準備ができないという事情に疎かった。余裕を持って7月中に物資の集積や人員の配置、車両の調達、汚染物品量の調査などを進めていればよかったが、7月は7月で関係者全員が忙しかったので難しいところだ。宮崎県庁も各種の口蹄疫関連の業務で多忙な中、そこまで気が回らなかったようだ。

お盆明けからは県内の畜産職総動員の人海戦術となった。小職は防護服を着て汚水の酸性化実験をしたただけだが、ワイシャツ・ズボンはいうまでもなく、下着まで汗で濡れになったものである。切り返し作業に従事した県職員からは、長靴の中ですぬまで汗が溜まったという話も聞いた。現場の作業に従事された方には心から感謝する。

現場の奮闘のおかげで期限までになんとか処分作業を終えられた。県庁、市町、JAが一丸となって、個々に物資を調達できない農家へおがくず（水分調整剤）や鶏糞（微生物の栄養源）を供給したり、切り返し

のための機械や労働力を都合したり、余力のある強制発酵装置を所有する農場に他の農家の排せつ物を運搬して処理したりと、あらゆる手段を尽くされたようだ。

宮崎県から聞いたところでは、清浄化宣言までに2軒だけ60℃にわずかに届かなかったようだが、その2軒の農家も翌日には60℃に達したとのことだった。いずれにせよ「130年ぶりの猛暑」の中で作業された方々には心から感謝を申し上げたい。

9. 口蹄疫ウィルスの消毒について

今回畜舎や車両の消毒には4%炭酸ソーダが用いられることが多かったが、口蹄疫ウィルスに関しては、酸のほうがアルカリよりも100倍効果的（酸＝pH5、アルカリ＝pH11でウィルスが数秒で死滅。中性であるpH7から見れば、酸は 10^2 の水素イオン、アルカリは 10^4 倍の水酸化イオン濃度が必要）という学説が支持されているので、一般的な消毒にはpH4程度のクエン酸を使用すべきである。濃度にすれば0.2%程度で十分であり、コスト的にも現行の4%炭酸ソーダより20倍薄くても使えるので安くなるはずである。汚水やスラリーを酸処理する際に、畜舎の消毒を炭酸ソーダで行っていると激しく発泡するので、この点でもクエン酸消毒のほうが合理的である。また、薄い濃度で効果があるので作業従事者の事故防止にもつながる。ただし、炭酸ソーダほど一般的な資材ではないので、初発時は地域によっては一時的に大量に調達できない可能性があり、備蓄の必要がある。

なお、(社)腐食防食協会に、クエン酸溶液による金属腐食の程度を問い合わせたところ、実験的にきちんと調べる必要はあるが、一般的な畜舎や水槽などに一時的に使用するだけでは深刻な被害は通常考えにくいという大変親切なお返事をいただいた。

アルカリを使用するのは、パドックなど、有機物が極めて多い場所への石灰の散布に限定すべきである。今回の汚染物品等の処理の過程で、汚水槽やたい肥上に石灰を大量に散布していた例が数例見られたが、結晶化による曝気装置の故障や、粘性上昇によるたい肥の通気不足につながるので控えた方がよい。

また、今回の行った小規模試験によって、遊離塩素

は口蹄疫ウィルスには低い濃度では効果的ではない（0.2～数ppm程度では効果がない）可能性が示唆されたので、中性の塩素系消毒薬の使用に当たっては、現在のマニュアルの使用方法で本当に有効かどうか確認が必要と考える。

まとめれば、口蹄疫ウィルスの消毒には、「基本は酸（クエン酸や酸性塩素系消毒液等）、たい肥は発酵消毒、パドックは石灰散布、これらの消毒薬がすぐに手に入らない場合だけ炭酸ソーダ」という原則を確立すべきである。

執筆時点では、児湯地域の清浄化確認のために導入した「観察牛」は口蹄疫感染の兆候を全く示しておらず、地域ぐるみの消毒作業は十分機能していたことが証明されつつある。発生が南日本の春～夏期であったことは、殺処分・埋却したあとの死亡畜の腐敗が早く一時的に悪臭が問題になりやすいというデメリットもあるが、環境中のウィルス活性が早く弱まったというメリットもあった。なお、蛇足ながら紙面をお借りして申し上げれば、農場内に設置された冷蔵庫が汚染された場合など、低温環境中ではウィルスの活性が長期間維持されるおそれがある。今回は幸い宮崎県庁の御担当が早くから気づかれて農家に対して警鐘を鳴らされたが、今後マニュアル等で明示的に言及した方がよいと考える。

10. 終わりに

冒頭申し上げたとおり、本稿の内容は、これから1つ1つ科学的に検証されていく事項が含まれており、現時点での小職の考えを述べたに過ぎず、後日訂正が必要となることもあろうと思う。しかし、小職は、不正確であってもこのような考えや経験を広く共有することが今後のためになると思い、紙面をお借りすることとした。

末筆ながら、重ねて、口蹄疫被害に遭われた方にお見舞い申し上げるとともに、関係者のご尽力に心から御礼申し上げます。一日でも早く家畜が再導入され、宮崎県児湯地域の畜産が以前にも増して栄えることをお祈りする。畜産行政に携わる一員として、二度とこのような悲劇が起きないように、心して職務を全うしたい。

口蹄疫に汚染されたおそれのある 家畜排せつ物等の処理について

(平成22年7月1日付農林水産省消費・安全局動物衛生課長通知22消安第3232号)

1. 汚染物品等の具体的な処理方法

(1) 固形の家畜排せつ物

作業・運搬中のウイルスの飛散リスクを軽減するために、シートで被覆するなどの飛散防止措置を施した上で農場内で一定期間（疑似患畜が確認された農場については最低42日間、ワクチン接種家畜農場については最低7日間）経過させること。切り返し、たい肥センターへの運搬等はその後に行い、中心温度が60℃以上になるようにたい肥化処理を行うこと。

なお、たい肥センター等へ運搬する場合には、密閉型コンテナの利用、シート等による荷台の被覆により、飼料、家畜排せつ物等の漏えいがないようにすること。

(2) スラリー

- ① 可能な場合は固液分離を行い、固体については(1)により処理を行い、液体については(3)により処理すること。
- ② 固液分離を行わない場合には、pH値が5以下になるよう、クエン酸を攪拌しながら添加すること。ただし、大量の石灰が投入されること等により、既にpH値が相当程度高くなっている場合には、水酸化ナトリウム粒の投入等によりpH値を11以上に上昇させることにより処理することを認めるものとする。（この場合、ナトリウムの添加については農作物の種類によっては施肥に適さなくなるとともに、多量の石灰の混入はスラリーを固化させるおそれがあることに留意する必要がある。）

開放型の施設で曝気する場合はシートで被覆するなど適切な飛散防止措置を行うこと。

(3) 汚水

- ① 浄化処理を行う場合は、放流前に塩酸等で

pH値を5以下に一度下げ、その後水酸化ナトリウム等で中和しpH値を5.8～8.6の間に戻すこと等により消毒してから放流すること。なお、開放型の施設の場合、シートで被覆するなど適切に飛散防止措置を行うこと。汚泥については(1)により処理すること。

- ② 浄化処理を行わず、ほ場散布を行う場合には、(2)の②により処理すること。

(4) 飼料

- ① 原則として、畜舎内に置かれている飼料は、家畜排せつ物等と混合し(1)により発酵消毒するか、焼却又は埋却すること。
- ② 飼料庫等畜舎以外の場所に置かれている飼料
ア 粗飼料

外気と直接接触している露出部分に0.4%クエン酸を散布すること。その際は、露出している表面積1㎡*あたり250mlをむらのないよう散布し、試験紙により表面のpH値が5以下となっていることを確認すること。この際、石灰、アルカリ製剤等との中和反応や水濡れによる腐敗に注意すること。

※ 円筒型240kgの乾草ロールであれば、通常直径120cm、高さ120cm程度。したがって、上・底面の円形部は各約1.1㎡、側面部は4.7㎡。積み上げられている場合は、目視で概ね露出している部分の割合から必要面積を概算する（例えば、ロール4本を床面に2×2列に並べている場合には、各ロールの底面全てと、側面の1/4が露出していないので、表面積は(1.1㎡×4)+(4.7㎡×3/4×4)≒18.5㎡)

イ サイレージ

密封後2～3週間が経過すれば、通常はpH値が4.2以下に低下することから、露出している表面部分を除去し、さらに外面を消毒

すること。また、ラップサイレージ等の未開封の密閉済サイレージについては、破損がないことを確認の上、外面を消毒すること。

ウ 濃厚飼料

密封されている場合は、外面を消毒すること。(この際、水濡れによる腐敗に注意すること)。また、畜舎から閉鎖的に隔離されている状態の濃厚飼料は、外面(サイロの外側等)を消毒すること。

(5) 敷料

畜舎内に置かれていた敷料については、原則として、家畜排せつ物等と混合し(1)により発酵消毒するか、石灰と混合の上焼却又は埋却すること。畜舎以外の場所に置かれている敷料については、露出している部分に石灰を散布すること。

2. 汚染物品処理に関する問い合わせ窓口の開設

宮崎県は、国と協力して、家畜防疫、家畜排せつ物の処理、飼料等の専門家からなる相談チームを設置するとともに、相談窓口を開設し、生産者からの問い合わせに応じ、汚染物品等の処理方法について1.に掲げた措置をとることが困難な場合における対応等について、助言を行うこと。

3. 家畜再導入後の体制整備

1. 掲げた措置を講じることにより、再導入後の家畜への感染リスクは極めて小さくなると考えられるが、家畜の再導入に当たっては、家畜防疫員等による臨床検査など別に農林水産省消費安全局動物衛生課長が定める方法により、異常畜の有無を確認すること。

※ 1

Council Directive 2003/85/EC of 29 September 2003 on Community measures for the control of foot-and-mouth disease repealing Directive 85/511/EEC and Decisions 89/531/EEC and 91/665/EEC and amending Directive 92/46/EEC

※ 2

Foot-and-Mouth Disease: Sources of Outbreaks and Hazard Categorization of Modes of Virus Transmission
December 1994
USDA : APHIS : VS
Centers for Epidemiology and Animal Health

※ 3

New Zealand Veterinary Journal 50 (2) 46-55, 2002
Foot-and-mouth disease: an assessment of the risks facing New Zealand
HJ Pharo

※ 4

水環境学会誌第16巻第5号339-345 1993
活性汚泥混合液中でのウイルス感染価の低減について
金 台東、本多 裕之、白神 直弘、矢野 一好、海野 肇