

# 家畜伝染病発生時のまん延防止用「防疫バッグ」の開発

<sup>1</sup>北村實彬、<sup>2</sup>山野辺敦

<sup>1</sup>NPO法人近畿アグリハイテク

<sup>2</sup>太陽工業株式会社

家畜伝染病予防法では、口蹄疫などのまん延防止に、殺処分家畜は焼却または埋却することとされているが、埋却が難しい場合には焼却施設まで安全に輸送することが課題となる。鳥インフルエンザの防疫措置を経験した幅広い“現場力”を有する京都府は、材質特性を活かす“ものづくり力”を有する太陽工業株式会社、遺伝子レベルでの“分析力”を有する京都産業大学と共同して、コーディネーターの支援のもと、農林水産省の競争的資金を活用し、「防疫バッグ」を開発し上市した。共通の課題認識のもと、2年間で10回の現地検討会を開催し、提案、試作、現場試験、改善のPDCAサイクルを繰り返すことで2年間という短期間でゴールに到達することができた。

## 1. 背景

2018年9月に岐阜県の養豚場で最初の豚コレラ発生が確認されて以来、その後感染は長野、愛知、滋賀、大阪に拡大し、この原稿を書いている時点(2019年3月)でも終息のめどは立っていない。また、8月には中国において、アジアで初めてのアフリカ豚コレラの発生が認められ、中国各地100カ所以上に発生が拡大しており、訪日観光客の増加によって日本への被害拡大が懸念されている。2010年には、春から夏にかけて宮崎県南部を中心に広まった口蹄疫の発生によって29万頭近くの牛が殺処分されている。このように、交通網が発達し、人や物が広範囲に移動する近年、いつ、どこで、パンデミックな感染症が発生してもおかしくない状況になっている。

京都府においても、2004年2月に府内の養鶏場で飼育中の鶏約1万羽が死に、高病原性鳥インフルエンザが原因と判定された結果、飼育されていた約22万羽の採卵鶏がすべて殺処分されるという出来事があり、対応に当たった家畜保健衛生所(以後、「家保」)をはじめ畜産関係者の間では、こんなことは二度と起こって欲しくない、というのが共通の想いとなっていた。

家畜伝染病予防法では、殺処分した家畜は焼却または埋却することとされている。しかし、都市部や河川の近傍など、埋却できる場所の確保が難しい地域では、焼却処分が唯一の手段となる。そのため農林水産省消費・安全局では、埋却処分が難しい場合に移動して加熱処理のできるレンダリング装置を開発した。「鳥インフルエンザや口蹄疫のような家畜伝染病の発生は二度と起こって欲しくないが、起こってからでは遅い。京都府の場合、いざという時にはこの装置の活用も想定される。鶏では、感染性廃棄物容器を使うことによって運び焼却することができるが、牛のような大型家畜では、どうすれば良いのだろうか。万が一病気が発生した場合、患畜の発生農場からこの装置の設置場所まで安全に輸送できる仕組みを考えておきたい」。そう考えた京都府(畜産課)では、このような目的にかなった資材を開発することを企画した。しかし、それには開発研究費が必要だが、こんな漠然とした考えでは今後どうすれば良いか見当がつかない。ということで近畿アグリハイテクコーディネーター(以後、「CDJ」)に支援を求めてこられた。

## 2. 研究開発・事業化の経緯

京都府畜産課ではそれまでに、東京ドーム等の大型膜構造物技術で実績を上げている太陽工業株式会社、京都産業大学鳥インフルエンザ研究センター（2006年に設置）と共同研究の打診を行っていた。CDは早速、畜産課担当者と同面談し、“熱い想い”と計画の詳細を聞くこととなった。目的ははっきりしているし、出口も明確ということで、「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の「現場ニーズ対応型研究」に応募することを勧めた。期間は2年に限って、短期集中で結果を出すことでも考えが一致した。

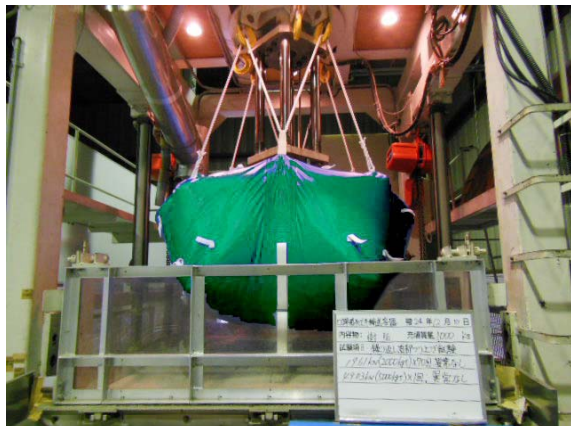
鶏の場合、鳥インフルエンザに感染して殺処分した個体は、ミッパーールという小型の感染性廃棄物容器に封入して焼却施設へ輸送し、焼却処分することが可能である。写真は、二次審査のプレゼンテーションの際に使った、実物大の牛を描いた講習用資材であるが、このような大きさの牛を収容でき、ウイルスを漏らさず、かつ通常はコンパクトに備蓄可能な輸送資材を製品化し、まん延防止できる輸送システムを確立することが、プロジェクトの目的である。このようなシス



テムに求められる技術要素としては、①超小型（直径21～25nm）の口蹄疫ウイルスが漏れない密閉性、②患者を収納しクレーンで吊り上げた時に1トン近い重量（牛の体重は約800kg）に耐えられる強度、③多数の資材を備蓄できる性状・形状、④殺処分家畜から発生するガス対策、等が考えられた。

これらを盛り込んだ、太陽工業株式会社を代表機関とする提案書、課題名「家畜伝染病発生時におけるまん延防止のための殺処分家畜等輸送技術の確立」は、幸い一次審査、二次審査をパスし、共同研究がスタートした。研究開始にあたりCDから、①このプロジェクトの出口であるシステムの社会実装に関しては、農林水産省の消費・安全局をはじめとする行政組織との連携が不可欠であるので、関係者に推進会議に出席してもらおうなど、はじめから連携をとっておく、②研究の目指す出口について「防疫バッグ」のような“愛称”を決めてはどうか、③最終的に普及に向けてマニュアルを作成すると思うが、その際に画像や動画の役割が大きいと思われるので、試験の途中で映像記録に残すことを忘れないようにする、といった提案を行い、これらを共通認識としてプロジェクトが進行した。

### 《防疫バッグの開発》



材料の選定とバッグの仕様、さらには機能性と作業性の評価は、太陽工業が担当した。候補資材で作った容器の中に1000kgの樹脂を充填し、2倍の荷重を加える試験を70回、5倍の荷重を加えた試験1回を行い、異常なしと判定できる素材を選択した。選択された素材で作製したバッグに死亡乳牛を入れ、アスファルトやコンパネや土砂の上を引きずって、損傷があるかどうかを確認する摩耗試験を繰り返した。選択した素材がウイルスを通さない密閉性を保てるかどうかは、小型の容器を作製し、綿花等に染みこませたネコカリシウイルスを入れ、一定時間後に接合部等を拭い、回収した液のウイルス力価を測定することで確認した。この試験は京都産業大学が担当した。最終的に、消毒液にも安定で、焼却可能なエチレン酢酸ビニルコポリマー(EVA)を高周波ウエルダーで溶着した縫い目のない外袋、アルミ7層フィルムから成る内袋が製作された。現場で作業に当たることになる家保のメンバからは、牛の角や蹄によって袋が中から破損する危険性が指摘され、角や蹄を不織布カバーで保護することとなり、防疫バッグはこれら3種の部材で構成されることとなった。最終的に商品になった防疫バッグは、折り畳むと長さ1000×幅500×高さ250mm とコンパクトであり、場所をとらずに保管でき、人が持って運べるサイズとなった。



実際の現場では、死亡した家畜の消化管等からガスが発生する(写真左)。そのため、ウイルスは漏らさないで中のガスだけを外に放出するガス抜き弁を設置する必要がある。CDが持っていた



情報を参考に、太陽工業が市場調査や新規の作り込みと接着強度の試験を行い、京都産業大学が試作容器のウイルス非透過性を確認する、という連携で、この問題も解決した(写真右はガス抜き弁あり)。

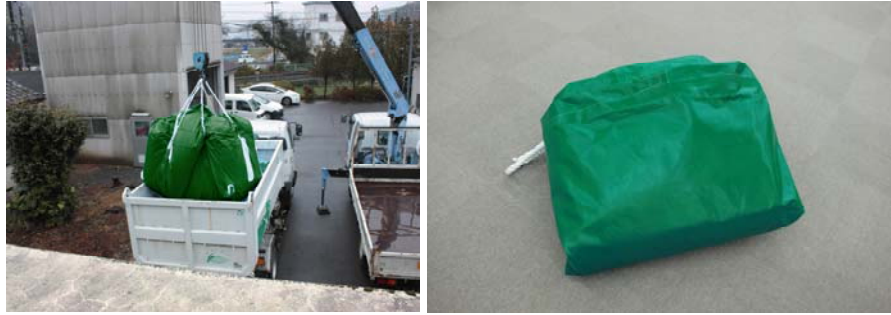
### 《輸送システムの開発》

こうして作製した完全密閉型及びウイルス非透過型容器に、殺処分された大型家畜を効率よく収容し、離れた焼却場まで安全に輸送できるようにするのが次の課題である。これには、常時死亡家畜と向き合っている家保の現場力が効果を発揮した。安全かつ効率的に収納作業を行うための金属



枠を試作し、作業しながらサイズ、横棒の位置等の検討を加えていった。その結果、3人で作業した場合、金属枠に外袋セットすることから始めて牛1頭を収容し終わるまで約15分でできることを確認した。

最終的には、死亡家畜とネコカリシウイルスを収容した防疫バッグを水密トラックに乗せ、南丹家保（南丹市）から中丹家保（福知山市）までの約55 km、往復計110kmの輸送試験で、ウイルスが漏れないことを確認し、防疫バッグの完成となった。



#### 《マニュアルの作成と普及活動》

2012年の研究開始から防疫バッグ完成までの2年間に行った様々な試験の記録とデータを元に、冊子体と動画版の収容・輸送マニュアルが作成された。これらの資料は2014年7月に京都府庁で開催された取扱実地研修会（28都府県約150名参加）を皮切りに、各地で開催された研修会・講習会で活用されている。



### 3. 現状と今後の見通し

研修会・講習会等では、家畜衛生担当者等、現場からの評価は高く、牛用だけではなく豚用、鶏用の中型、小型の防疫バッグに対する要望もあり、小型家畜用に展開するための仕様改良や現場での検証を行う予定としている。各都道府県で100セット、国で5000セットの計1万セットの備蓄があれば口蹄疫発生時の初動防疫での活用によりまん延防止に貢献できると考えている。現在までに複数の都府県（10件）や団体（12件）等に納品・備蓄されているが、購入後すぐに使用するものではなく、いざという時に備えて備蓄しておくという防疫バッグの性格上、現在の会計・物品管理の観点からは予算取りが難しいという声が寄せられている。

そのような中、平成30年4月2日付けで、全国都道府県知事宛の農林水産省消費・安全局長通知（29消安第6824号）「家畜伝染病予防法に基づく焼却、埋却及び消毒の方法に関する留意事項について」が出された。通知によると、“家畜伝染病予防法施行規則の一部が改正され、規則第30条に定める焼却、埋却及び消毒の基準並びに規則第33条の4に定める消毒の方法について、技術の進歩や現在の畜産の実態を踏まえた技術的助言を定めた”ものとされている。その中の「(2) 口蹄疫、鳥インフルエンザ等の伝播力が強い悪性の家畜伝染病に関する特記事項」として、“死体又は物品を防疫バッグ、医療用ペール缶等を用いて嚴重に被包するなど、病原体散逸防止措置を徹底した上で焼却施設へ輸送し、焼却する”と、「防疫バッグ」が明記された。使わなければ使わないにこしたことはない、という商品ではあるが、“転ばぬ先の杖”の防災対策として各都道府県での備蓄が進めば、製造コストの低下にもつながり、一層の普及に結びつくのではないかと考えられる。

**Development of "BouEkiBag (epidemic prevention bag)" to prevent epidemic of infectious diseases in livestock.**