

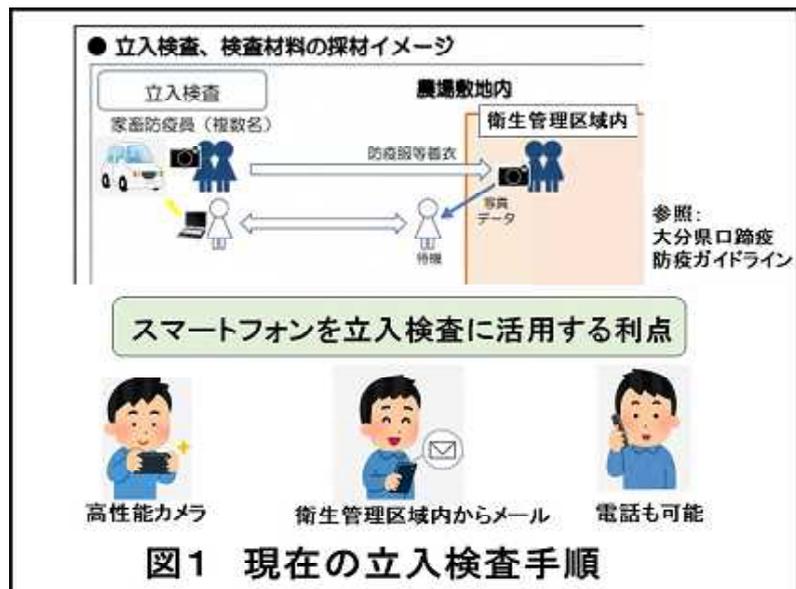
2. スマートフォンを活用した緊急立入検査用務効率化の一考察

玖珠家畜保健衛生所

○手塚溪・池堂智信・佐藤邦雄・木本裕嗣

【はじめに】

平成 30 年 9 月に、日本で 26 年ぶりとなる CSF の発生が確認された。ASF や口蹄疫に関しても、日本への侵入リスクは依然として高く、これらの特定家畜伝染病の防疫措置には迅速な対応が要求される。大分県では、特定家畜伝染病防疫指針に基づいた防疫ガイドラインを策定しており、家畜防疫員はそのガイドラインに従って一連の防疫用務を行っている。現在の防疫ガイドラインでは、立入検査は複数名で現地に向かい、衛生管理区域内に入る防疫員と、衛生管理区域外で待機する防疫員に分かれる。区域内の防疫員は、管理者への説明や聞き取り、異常家畜の臨床検査、病変部位や畜舎内の撮影などを行い、検査終了後、カメラを消毒し、区域外の防疫員に受け渡す。区域外の防疫員は、モバイル PC にデータを移し、家畜保健衛生所に写真や聞き取りデータを送付する。一方でスマートフォンを使用した場合は、カメラとして利用できるほか、衛生管理区域内の防疫員が直接家畜保健所へデータを送信でき、電話連絡にも使用出来る（図 1）。今回、立入検査にスマートフォンを利用するメリットについて、実際に検証を行った。



【検討内容】

- 1.所属のデジタルカメラと個人のスマートフォンを用い、複数の条件で撮影精度を比較。
- 2.農場現地で実際に通信が可能かどうか、各携帯キャリア大手 3 社のエリアマップを用いて調査を行い、その後、公用携帯を用いて現地での調査を実施。
- 3.防疫ガイドラインに定められた方法と、スマートフォンを使った方法で、画像送信に必要な時間を比較。

1. 撮影精度の比較

撮影精度の比較で用いた機材を図2に示す。実際の動物を撮影する前に、病変部位のある牛の口腔と鼻腔を模して作った模型を使って比較した。カメラの撮影モードはオートで行った。また、実際の動物は保定してもある程度暴れるため、模型を動かさない静態と、50cmの距離を一秒間隔で上下に動かし続ける、動態の撮影を行い比較した。その後、実際の牛の撮影を行った。

1 使用機器		
	機種名	カメラ最大画素数
デジタルカメラ	FinePix XP70	1640万画素
スマートフォン	iPhone6	800万画素



2 模型及び牛体を用いた比較			
条件			
対象	モード	対象の動き	撮影部位
模型	オート	静態・動態	鼻腔 口腔 舌
牛体	オート	静態・動態	指定部位



口腔模型 鼻腔模型

図2 撮影精度の比較

模型を使った静態での比較では、両方の機器で病変が鮮明に撮影出来た（図3）。

結果	デジタルカメラ	スマートフォン
鼻腔		
口腔		
舌		

図3 模型での比較: 静態

一方で動態では、デジタルカメラのオート手ぶれ補正機能だけでは病変部位がはっきり写らなかったものの、スマートフォンではオートでも優れた補正機能を示し、比較的病変が鮮明に撮影出来た（図4）。

結果	デジタルカメラ	スマートフォン
鼻腔		
口腔・舌		

図4 模型での比較: 動態

牛体での静態の撮影として乳頭、蹄、頭部の撮影を行ったが、模型と同様、両方の機器で明確な差は認められなかった（図 5）。



牛体での動態として、鼻腔、口腔、舌の撮影を行った。模型と同様に、デジタルカメラでは不鮮明な画像になったが、スマートフォンでは補正が働き鮮明な画像が撮影出来た（図 6）。



2.通信可能な農家調査

玖珠家畜保健衛生所（以下、玖珠家保）管内は殆どが山間部で、肉用牛農家 280 戸、乳用牛農家 43 戸、養豚農家 12 戸、養鶏農家 12 戸が存在している。大手 3 社エリアマップを参照した結果、管内での通信可能な割合は、B 社が最も高く、C 社が最も低い結果になった。また、A 社の公用携帯で現地調査を行ったところ、表のような結果となり、肉用牛でエリアマップの表記との相違を認めた（表 1）。

		肉用牛	乳用牛	養豚	養鶏
エリアマップ参照	A社	95	86	100	100
	B社	98	88	100	100
	C社	86	86	100	92
現地調査	A社	94	86	100	100

3.画像の送信時間の比較

使用したモバイル PC と通信端末及びスマートフォンを図 7 に示す。PC は富士通の 2011 年モデル、通信端末は A 社の L-05A で、第 3 世代の通信方式を使用している。スマートフォンは iPhone6 で、第 4 世代の通信方式を使用している。ネットサービスで回線速度を調べたところ、約 5 倍の差があった。測定は珍珠家保の所内で行



い、各機器から発信し、所属の公用 PC で受信した。大量の画像を送信する方法としては、クラウドサービスを活用するなど様々な方法が考えられるが、大分県のセキュリティポリシー上、外部からのデータ送信は E メールを使用することと規定されているため、通信は E メールで行った。

続いて送信する画像のサイズを検討した。防疫指針に規定された画像のサイズは 1024 × 768 px、80 万画素相当以上で鮮明なものとされ、また、大分県の E メールに添付できるファイルサイズは合計で 7MB までとなっている。異常家畜の病変部位や、畜舎状況など、合計 40 枚の画像の送信が必要と仮定すると、原寸大の画像ではファイルサイズが大きすぎるため、PC、スマートフォンともに一度に数枚程度しか送信出来ない。そのため、防疫指針の規定を満たしつつ効率よく送信できる画像サイズに縮小する必要がある。

防疫ガイドラインに定められたモバイル PC と通信端末での方法を A、スマートフォンでの方法を B とする。原寸大で送信すると、40 枚の送信に A では約 70 分、B では約 13 分の時間を要した。縮小した画像を送信したところ、A では約 16 分、B では約 10 分の時間を要した（表 2）。これに加え、縮小作業にかかる時間を考慮した。A は PC で手動で縮小する必要があ

表2 送信時間の比較

原寸大画像の送信時間				
	画像サイズ (px)	同時送信可能枚数	通信時間	40枚送付にかかる時間
A	2304×1536	3	5分9秒	約70分
B	3264×2448	3	1分	約13分
縮小画像の送信時間				
	画像サイズ (px)	同時送信可能枚数	通信時間	40枚送付にかかる時間
A	1521×1014	7	2分45秒	約16分
B	1632×1224	10	2分30秒	約10分

るが、B はスマートフォンが送信時に自動縮小してくれるため、手動の作業が必要ない。結果、40 枚の送信に A では約 27 分、B では約 10 分の時間を要し、B が 3 倍早く送信可能だった。

【まとめ及び考察】

撮影精度は、静態に関しては殆ど差が認められなかったものの、動態に関してはスマートフォンの補正が優れ、簡易に鮮明な画像が撮影可能であると判明した。今回はオート設定での撮影のため、絞り値やシャッタースピードを調整することで、デジタルカメラでも動態の鮮明な画像が撮影出来ると予測されるが、それには撮影者の知識や熟練が必要である。その点でスマートフォンの方が優れているといえる。

現地での通信が出来る農家戸数を調査したところ、山間部に存在する肉用牛、乳用牛農家の一部で通信が出来ない場所があることが判明した。これらの農家では、衛生管理区域外の防疫員にスマートフォンやカメラを受け渡し、通信可能な場所まで移動してもらう必要がある。

送信時間の比較では、40 枚の縮小画像の送信でスマートフォンが 3 倍速いという結果が得られた。単純な送信速度の差に加え、スマートフォンは衛生管理区域内から直接送信可能な一方で、ガイドラインの方法はカメラ受け渡し等の時間を要するので、さらにかかる時間の差が広がることが予想される。また、撮影者が直接家畜保健衛生所とやり取り出来る点でも、スマートフォンは優れているといえる。以上の結果から、スマートフォンは立入検査の効率化に有効であることが示された。

データ受け渡しや送信などに時間がかかる現在の立ち入り検査に比べ、スマートフォンを用いた立入検査では、基本的な作業が全て衛生管理区域内で完了するので、迅速な作業を行うことが出来ると予想される（図 8）。各所属へ公用スマートフォンが配備されることで、家畜防疫員の負担軽減や業務効率化につながると期待される。

