

第5章 衛生指導及び調査研究

1. と畜場の衛生対策

安全で衛生的な食肉を提供するため、枝肉、施設等について腸管出血性大腸菌、腸内細菌科菌群数および一般生菌数を定期的に検査し、と畜場の衛生管理をチェックしました。これらの成績を活用し、衛生対策会議において定期的に食肉センター等の関係職員に対する衛生意識の向上を指導しました。

(1) 腸管出血性大腸菌の検査

検査項目	検査部位	検査件数
腸管出血性大腸菌	牛枝肉	36
	豚枝肉	0
	施設・器具拭取り	32

(件)

(2) 腸内細菌科菌群数、一般生菌数の検査

検査項目	検査部位	検査件数
腸内細菌科 菌群数	牛枝肉	60
	豚枝肉	60
	施設・器具拭取り	141
一般生菌数	牛枝肉	60
	豚枝肉	60
	施設・器具拭取り	141

(件)

2. 調査研究（令和6年度）

市販防水タブレット端末と Excel を用いた内製外部検証システムの構築

四日市市保健所食品衛生検査所 ○松山智慧磨、駒谷充彦

はじめに

令和3年6月のと畜場 HACCP の導入義務化以降、当検査所では耐水紙の検査記録表（と畜場法施行規則等を元に作成）をと畜場内作業エリアで記入し、その後、検査所にて記録表の結果を PC に打ち込み、電子記録としていた。令和6年4月よりこれらの作業を市販の防水タブレット PC（以下：タブレット）にて作業エリア内で記録することで一括作業にて電子記録を作成できる体制を構築した。この一連の流れを外部のシステム会社ではなく、内製でシステムを構築し運用した結果、多方面に大きなメリットが得られたのでこの場で報告する。

材料及び方法

1. 実験期間 令和6年4月1日～6月30日
2. 材料 Excel 2019(以下：Excel)がプリインストールされた市販のタブレット（Windows タブレット PC（富士通製 arrows Tab EH））
3. 方法 (1)Excel で使用可能な Visual Basic for Applications（以下：VBA）、マクロ機能、条件付き書式の機能を利用した外部検証システムを構築した。
(2)構築したエクセルファイルが導入されたタブレットを用い実験期間中にと畜場内作業エリアにて実際に外部検証を実施し、作業工程の記録、集計、動作確認を行った。

成 績

従来用いていた耐水紙の検査記録表のデータシートを用いてタブレットでの運用を試みたがタッチ入力など様々な不便が生じた。そのためタブレットによる外部検証システムの構築するためにタッチ操作による入力を容易する必要がある、特に以下6点を実装した。

ポイント A：各項目の評価入力セルについてセルをタッチするごとに「○→×→N→○→・・・」と循環する

ポイント B：各項目の行は判定入力セルの結果により色付けされる

ポイント C：各項目は特定の列にエクセルファイルの起動日が自動で入力される

ポイント D：シート間の移動、シートの上下移動はマクロボタンを設置しワンタッチ化

ポイント E：結果は当日チェックした項目だけをエクセルファイル、CSV ファイルとして同時にワンタッチで出力できる

ポイント F：E で出力されるファイル名は「検査日時＋検査ゾーン」が自動で入力される

図1に実際のタブレットでの操作画面、図2～4にポイント A および E、F を実装するための VBA を示した。ポイント B は「条件付き書式」の機能を利用すること、ポイント C は当該セルに『=TEXT(TODAY(),"yyyymmdd")』の数式を入力すること、ポイント D は各検査ゾーンに分かれたシート間の移動や上下移動をマクロボタンに割り当てることで実装した。

一般	喉突き・出血	ナイフを洗浄消毒しているか（1頭毎及び汚染毎）	○	ポイントA
一般	喉突き・出血	ナイフケースの使い分けは適切か	○	
一般	ポイントB	手指が汚染された場合、その都度洗浄剤を用いて洗浄しているか	x	
一般	ポイントB	手指が汚染された場合、その都度温湯を用いて洗浄しているか	N	
一般	ポイントB	と体洗浄は十分か	○	
一般	喉突き・出血	手順書通りに作業しているか、又は適切に作業しているか	○	

ポイントE		
温湯槽チェック20240627	①データ作成	②出力
ポイントC	豚・温湯槽名	コ
ポイントD	豚A移動	放血・喉突き
	豚B移動	左後肢前処理
	豚C移動	尾・右後肢・前肢切断
		胸割り
		右後肢前処理
	掛け替え	N

図1 タブレットPCでの工夫

```
Private Sub Worksheet_SelectionChange(ByVal Target As Range)
    If Target.Count <> 1 Then Exit Sub
    If Intersect(Target, Range("D1:D1000")) Is Nothing Then Exit Sub
    If Target = "" Then
        Target = "○"
        Cells(ActiveCell.Row, 5).Select '入力後はE列を選択
    ElseIf Target = "○" Then
        Target = "x"
        Cells(ActiveCell.Row, 5).Select
    ElseIf Target = "x" Then
        Target = "N"
        Cells(ActiveCell.Row, 5).Select
    ElseIf Target.Value = "N" Then
        Target.Value = ""
        Cells(ActiveCell.Row, 5).Select
    End If
End Sub
```

図2 ポイントAのためのVBA

```
Sub データ作成()
    'データ作成 Macro
    Range("A4:B121").Select
    Selection.SpecialCells(xlCellTypeBlanks).Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.FormulaR1C1 = "=R[-1]C"
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-9
    Range("F1:G121").Select
    Selection.SpecialCells(xlCellTypeBlanks).Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.FormulaR1C1 = "=R[-1]C"
    Range("b3").Select
End Sub
```

図3 ポイントE、FのためのVBA①

```
Sub 豚Aの出力時にファイル名をセルから取得()
    Dim MyPath As String
    Dim TargetName As String
    'ファイルパス
    MyPath = ThisWorkbook.Path
    'ファイル名にするセルを変数へ格納
    TargetName = Cells(1, 1)
    'CSV出力するシートを指定してコピー
    Sheets("豚A").Copy
    '名前をつけてXLSM保存
    Application.DisplayAlerts = False
    ActiveWorkbook.SaveAs FileName:=MyPath & "V" & TargetName, _
        FileFormat:=xlOpenXMLWorkbookMacroEnabled, Local:=True
    ActiveWorkbook.Close True
    Application.DisplayAlerts = True
    'ファイルパス
    MyPath = ThisWorkbook.Path
    'ファイル名にするセルを変数へ格納
    TargetName = Cells(1, 1)
    'CSV出力するシートを指定してコピー
    Sheets("豚A").Copy
    '名前をつけてCSV保存
    Application.DisplayAlerts = False
    ActiveWorkbook.SaveAs FileName:=MyPath & "V" & TargetName, _
        FileFormat:=xlCSV, Local:=True
    ActiveWorkbook.Close True
    Application.DisplayAlerts = True
    MsgBox "完了"
End Sub
```

図4 ポイントE、FのためのVBA②

上記エクセルファイルとは別に自動集計用エクセルファイルも作成し集計作業に利用した。自動集計用エクセルファイルにはExcelの「RemoveDuplicates メソッド」や「COUNTIFS 関数」などを連続で作動させるVBAを組み込んだ。集計作業ではポイントEで毎日出力したCSVファイルをExcelの「データを取得」の機能を用い、一か月分のデータを1シートに集約した。自動集計用エクセルファイルは上記の集約した1シートのデータを指定場所に貼り付けを行うと評価の低い作業工程を自動抽出できるエクセルファイルであり、これを実験に利用した。実験では、セルの幅の変更や出力先ファイルの変更等運用を容易にするための微細な変更は実施したが、特段問題は発生しなかった。

考 察

本実験に使用したシステムは、保守管理を優先し、外部アドインやフリーソフトを利用せずExcelのみで作成できるシステム構築を目標とした。そのため、エクセルファイルのシートにタブレットのタッチ操作でも容易に入力、記録をできるシステムを作成した。また、記録の集計を容易にするため作成したエクセルファイルにはCSVファイルをワンタッチで出力できるマクロボタンを実装した。従来の方法では検査記録を電子化するためには再度PCに検査記録を打ち込みなおす必要があったが、タブレットでは電子の検査記録をすぐに作成でき、集計も容易になった。これらはHACCPの外部検証による指導を行う上で集計した結果を根拠にすぐに指導できるため特に有意義である。今回の実験ではシステムを外委託せず当所で内製化した

め、当所の運用方法に適したエクセルファイルの作成、チェック項目の柔軟な変更が可能な体制を構築することができた。また、タブレットを利用することで今後予想される長期的なメリットとして①耐水紙の使用量、購入費用削減 ②耐水紙管理（印刷、集計、破棄等）の作業時間削減 ③電子化に伴う各種作業時間低減と人件費の削減 ④内蔵のカメラを用いての不適事項の撮影・電子記録の保存 などがあげられる。④についてはタブレット導入の副次的効果であるが不適事項の画像があることで不適事項の見える化が可能となり文書のみでの指導より有効だと考えている。

まとめ

本実験により外部のシステム会社に依頼せずとも、Excel に内蔵されている機能のみで十分に実用的なタブレット外部検証システムを内製で作成できることが分かった。今後の課題としては、①システムの保守管理、②機器の保守管理が挙げられる。今回作成した外部検証および集計用エクセルファイルもチェック項目の追加、削除等の簡易な変更は他職員でも行えるが、VBA の保守管理はシステム作成者しか行えない。そのため、所内でシステム保守管理に関する勉強会の開催や保守管理マニュアルを作成、充実化によって誰でもシステムの保守管理が行える体制を構想している。また、当所が所管していると畜場内は季節によっては高温多湿となり、電子機器を使用するには劣悪な環境となる。今回導入したタブレットは米軍 MIL 規格に対応したものを採用したが、安定した稼働状況が得られるかは今後使用しながら確認する必要がある。そのため、タブレットが不調になった場合の対応方法や機器の保守管理も課題と考える。上記の課題点はあるものの、本システムは Excel のみを使用し作成したため汎用性が高く、他自治体でも導入は容易であると考えられる。また、必要機器も規格等に検討余地はあるが市販のタブレットのみであるためローコストかつスピーディーに導入が可能である。本実験結果から当所では従来の耐水紙を用いる方法からタブレットを用いる方法へ完全転換し、同年 7 月 1 日以降はタブレットのみで外部検証を実施し、業務改善に貢献している。最後に 2024 年現在、各種生成 Ai でも VBA 出力に対応しており今回使用した VBA のほとんどが出力可能であった。生成 Ai を活用すれば特別な知識がなくとも当所と同様のシステムが各自治体でも容易に作成できるだろう。

と畜処理におけるナイフの消毒時間の検討

四日市市保健所食品衛生検査所 ○茂木啓陽

○要旨

と畜場にて獣畜のとさつ又は解体を行う際やと畜検査を行う際はナイフを使用しており、と畜場法施行規則第三条第一項第十六号ニにて消毒は摂氏 83℃以上の温湯を使用すると決められている。しかし、消毒のための浸漬時間は定められておらず、当検査所では3秒を目安にしている^{*1}。また、当検査所が所管する Y と畜場は HACCP システムの導入により、作業工程にもナイフ消毒が含まれており、手順書には3秒以上の浸漬と設定されているが、実際の作業では浸漬時間が短いため十分な消毒が行われているかが不明である。今回、ナイフの浸漬時間の違いによって消毒効果がどの程度見られるかの検証を行い、ある程度の知見を得られたので報告する。

○材料及び方法

温湯がナイフ等の汚れによって濁っている場合でも、温度が 83℃以上であれば消毒効果が得られることを確認するため、と畜作業前及びと畜作業中の温湯槽の温湯を採取し、菌数を測定した。(n = 5)

浸漬時間の違いによって消毒効果がどのような違いが見られるかの検証を行った。と畜解体作業の工程において、誤って腸管を切開してナイフが汚染されたと想定し、と畜解体作業の過程で出た腸管内容物を採材し、ナイフの両面に塗布した。そのナイフを肉眼で腸管内容物が確認できなくなるまで流水洗浄を行い、その後 83℃の温湯に浸漬する前と 0.5 秒、3 秒、20 秒浸漬した後にナイフの両面を拭き取り、菌数を測定した。(n = 19)

菌数の測定には 3M 社の生菌数測定用プレート (AC プレート) を使用し、35℃で 48 時間培養を行った。

○結果

温湯内では菌が増殖することができず、作業前及び作業中で温湯が外皮等で濁っていても菌は検出されなかった。

ナイフの消毒時間の違いによる菌数は、流水のみで $3.8 \times 10^4 \text{cfu/cm}^2$ 、0.5 秒で $4.5 \times 10^3 \text{cfu/cm}^2$ 、3 秒で $3.1 \times 10^2 \text{cfu/cm}^2$ 、20 秒で $9.1 \times 10 \text{cfu/cm}^2$ となった (表 1)。

表 1

消毒時間	流水のみ	0.5 秒	3 秒	20 秒
菌数平均値	3.8×10^4	4.5×10^3	3.1×10^2	9.1×10

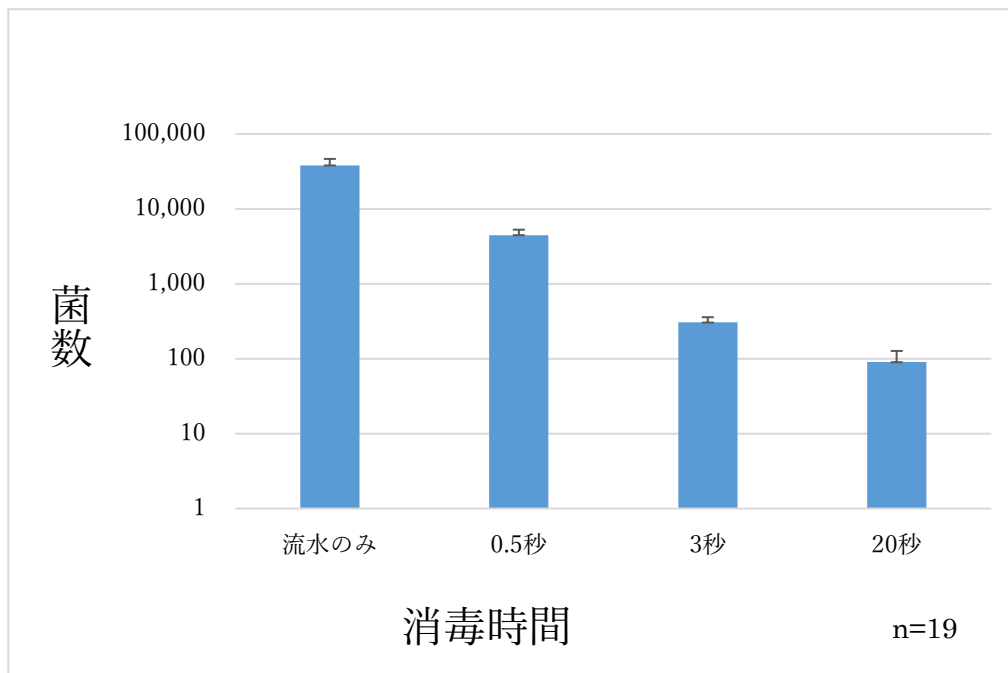


図1 ナイフ消毒後の菌数

○考察

消毒効果があると判断されるのは生菌数が1/100以下となる場合である※²。温湯による消毒効果では、0.5秒で1/10程度しか減少しておらず、消毒効果があるとは言えなかったが生菌数の減少効果は認められた。3秒以上の浸漬では菌数が1/100以下まで減少しており、十分な消毒効果が得られた。(図1)

ナイフの消毒はと畜場法施行規則にも定められているとおり、必ず行わなくてはならないことであるが、消毒時間は定められておらず、各と畜場ごとに設定するしかなかった。当市では他と畜場で行った検証結果を参考にしていましたが、今回の研究によって、当市で目安としていた時間は十分な消毒効果が得られていたことが分かった。しかし、実際のと畜解体作業やと畜検査の中では、3秒の浸漬を行うのは、ラインでの流れ作業の都合上困難となる場合がある。と畜検査実施要領には、「と畜検査員は検査の際ナイフを2本以上携帯する」とある。これは1頭検査するごとにナイフを交換し、1頭検査で使用している間はもう1本のナイフを温湯槽に入れたままにすることで、3秒以上の浸漬時間は確保するためである。

Yと畜場の作業員はナイフ消毒ができていない人が多く、ナイフ消毒を行っていても、浸漬時間が短い人ばかりである。本結果をもとに温湯での消毒の効果と浸漬時間の重要性を説明し、と畜検査員と同じく2本のナイフを携帯し、交互に使用する等衛生的な作業を行うことができるよう指導していく必要があると考える。

○参考

※1

2001年日本獣医公衆衛生学会 と畜処理におけるナイフの消毒時間の検討と HACCP システム導入食肉処理場の枝肉の衛生状況/群馬県中央食肉衛生検査所

※2

株式会社衛生微生物研究センター

<https://kabi.co.jp/question/criteria-for-antimicrobial-test/>

3. 研修及び会議

以下の研修及び会議に出席しました。

食肉検査部門	衛生検査部門
三重県獣医師公衆衛生協議会研修会	三重県食品関係担当者会議
有機溶剤作業主任者技能講習	三重県衛生指導課関係課長会議
全国食肉衛生検査所協議会東海・北陸ブロック所長会議	三重県食品衛生監視員協議会研修会
全国食肉衛生検査所所長会議・全国大会	病原体等の包装・運搬講習会
三重県公衆衛生協会理事会・総会	東海北陸ブロック食品衛生監視員研修会
全国公衆衛生獣医師協議会全国大会	日本食品微生物学会
全国食肉衛生検査所協議会東海・北陸ブロック研修会	日本食品微生物学会学術講演会
全国食肉衛生検査所協議会理化学部会研修会	バイオセーフティ技術講習会基礎コース
全国食肉衛生検査所協議会病理部会研修会	検査能力向上講習会(web)
全国食肉衛生検査所協議会微生物部会研修会	大腸菌リファレンス会議(web)
食肉衛生技術研修会・食鳥肉衛生技術研修会	信頼性確保部門研修会
三重県獣医師公衆衛生協議会研修会	下痢原性大腸菌等遺伝子検査法講習会
HACCP システム研修	ISO/IEC17025 研修会(web)
三重県食品衛生監視員協議会理事会	希少感染症診断技術研修会(web)
家保食肉衛生連絡会議	
タカラバイオ PCR セミナー	
日本食品分析センターHACCP 講習会	
狂犬病予防及び動物愛護管理研修会	
と畜検査員研修会	
岐阜大学病理セミナー	
全国食品衛生監視員協議会総会・研修会	
食肉衛生検査研修	

は食肉検査部門、衛生検査部門ともに参加