

平成30年3月15日

安全な農林水産物安定供給のためのレギュラトリーサイエンス研究委託事業
研究成果報告書

課題番号：2702

農場 HACCP 認証基準の見直しに向けた研究

研究期間：平成27年度～平成29年度（3年間）

研究総括者名：竹原 一明

試験研究機関名：農場 HACCP 評価研究グループ

- ・国立大学法人東京農工大学
- ・静岡県畜産技術研究所
- ・西村獣医科クリニック（平成27年度のみ）

1 研究目的

農場 HACCP 認証基準は 2009 年の策定からすでに 5 年を経過し、今後、見直しが検討されている。より農場に適した基準に改正するためには、農場 HACCP 認証基準の有用性あるいは問題点を調査し、改善の方向性を明確にする必要がある。

そこで、農場 HACCP 認証基準を導入した農場において調査を行い、有用性の評価指標を検索する。そして、その指標について、農場 HACCP 認証農場と非認証農場で統計比較を行い、農場 HACCP 認証の有用性を科学的に証明する。なお、認証農場の優位性が認められなかった項目については、運用上の問題点や該当する基準条項の改正を検討する。さらに、安全な畜産物は健康な家畜から生産されるため、家畜の健康を守るための農場バイオセキュリティについても検証し、農場 HACCP を推進する上で必要となるバイオセキュリティ強化の手法を確立する。

本研究は農場 HACCP 認証の有用性や改善点を明らかにするものであり、基準の見直しに必要な科学的根拠を提供し、農場 HACCP のさらなる普及を推進する。これにより、わが国畜産物の安全性と畜産農家の生産基盤の向上に貢献できると考える。

なお、先述した「農場 HACCP 認証農場と非認証農場で統計比較」の部分について、非認証農場については成績開示等が困難で、コンサルタントの先生方にも無理をお願いしてしまうことになるため、初回の研究推進会議（2015 年 7 月）において、研究者と農水省の研究課題運営チームで対応を検討し、同一農場の農場 HACCP 認証取得前と後との調査及び統計比較に変更することを決めた。このため、以下の文章で「農場 HACCP 認証、非認証を対象に」とあるのは、「農場 HACCP 認証取得前と後で」に読み替えることとする。

2 研究内容

(1) 研究課題

1) 中課題 1：農場 HACCP 認証における安全性と生産性の評価項目の策定

農場 HACCP 認証基準は、HACCP（畜産物安全性）と ISO9001 マネジメントシステム（生産管理の向上）が融合した形態になっている。そこで、畜産物の安全性および生産性を一定に反映する項目を列举し、それらが農場において一般的に記録されており、モニタリング可能な項目かを、現地調査を実施して検証する。調査は、畜種別に農場 HACCP 認証 3 戸以上、非認証 3 戸以上を対象に実施する。

候補として考えている評価項目は、以下のとおりである。

・小課題 1：酪農場における評価項目の確立【静岡県畜産技術研究所】

ア. 一般的な評価項目

治療費（年間）、医薬品・消毒薬の使用量（年間）、クレームの質と頻度（年間）
従事者の意識調査（聞き取り調査）、衛生にかかわる作業の質（聞き取り調査）
衛生にかかわる作業の労力コスト（時間、賃金等）

平成 27 年 9 月開催の推進会議において、治療費（年間）、医薬品・消毒薬の使用量（年間）、衛生にかかわる作業の労力コスト（時間、賃金等）は、調査項目から削除した。

イ. 酪農場に特異的な項目

生乳出荷量（年間）、バルク乳の廃棄率、バルク乳体細胞数、乳房炎発生率、

哺乳・育成牛の病傷事故率、成牛の死亡・廃用率

・小課題 2：肉用牛農場における評価項目の確立【静岡県畜産技術研究所】

ア．一般的な評価項目

酪農場におけるア．と同一

イ．肉用牛農場に特異的な項目

デイリーゲイン、哺乳・育成牛の育成率、病傷事故率、死亡廃用率、出荷月齢

・小課題 3：養豚場における評価項目の確立【東京農工大学農学部】

ア．一般的な評価項目

酪農場におけるア．と同一

イ．養豚場に特異的な項目

出荷月齢、母豚あたりの年間産子数、哺乳・育成豚の育成率、平均出荷月齢、死亡廃用率

・小課題 4：養鶏場の評価項目の確立【西村獣医科クリニック】

ア．一般的な評価項目

酪農場におけるア．と同一

イ．養鶏場に特異的な項目

産卵率、斃死率、汚卵・破卵率、サルモネラ検査成績（拭き取り検査、抗体検査）
鶏病（感染症）の浸潤状況（発生率、抗体価等）

2) 中課題 2：農場 HACCP 認証農場と非認証農場の統計学的比較

中課題 1 で列挙した評価項目のうち、農場においてモニタリング可能と判断された項目について、農場 HACCP 認証農場と非認証農場でデータを収集し、統計学的に比較する。なお、差が認められなかった項目については、その原因を究明し、運用上の問題か、基準の改正が必要かを検証する。

・小課題 1：酪農場における調査【静岡県畜産技術研究所】

認証農場 3 戸以上、非認証農場 3 戸以上において、中課題 1 でモニタリング可能と判断した項目について比較する。統計学的な比較として、数量化できる項目（出荷乳量、治療費など）は“差の検定”を行い、実施率、発生率等は“比率差の検定”を行う。

差が認められなかった項目については、その原因を究明し、今後の改善方向（運用上の問題があるのか、あるいは認証基準の改正が必要か、など）を検証する。

- ・小課題 2：肉用牛農場における調査【静岡県畜産技術研究所】
 認証農場 3 戸以上、非認証農場 3 戸以上において、酪農場と同様の調査を実施する。
- ・小課題 3：養豚場における調査【東京農工大学農学部】
 認証農場 3 戸以上、非認証農場 3 戸以上において、酪農場と同様の調査を実施する。
- ・小課題 4：養鶏場における調査【西村獣医科クリニック】
 ※研究開始当初、西村獣医科クリニックが担当予定であったが、東京農工大学農学部に変更
 認証農場 3 戸以上、非認証農場 3 戸以上において、酪農場と同様の調査を実施する。

3) 中課題 3：農場 HACCP におけるバイオセキュリティの検証・向上

化学的・物理的有害要因である農薬・抗菌剤等の残留、注射針や異物などは、人為的な努力で排除可能であるが、食中毒や家畜感染症をひき起こす病原微生物の侵入・蔓延防止は、防鳥ネットなどの物理的障壁や消毒薬等での化学的障壁を用いた「バイオセキュリティ」を高めて初めて可能となる。そこで、各農場における病原体の分布やバイオセキュリティの実態を調査し、その有効性を評価すると共に、より良い方法を検討する。

- ・小課題 1：酪農場における調査【静岡県畜産技術研究所】
 - ア. 病原体の分布調査：
 - 動物個体、糞便、飼養環境からの病原体の検出
 (材料採取後、東京農工大学に搬入、検査)
 - イ. バイオセキュリティの有効性調査
 - 物理的障壁：防鳥ネット、ネズミトラップ等
 - 野鳥、野生動物の侵入の有無（有効性）確認
 - 化学的障壁：主な消毒薬の使用法を調査
 - 拭き取り検査等で有効性を確認
 - 実験室レベルで有効性を確認
 - ウ. バイオセキュリティの向上対策
 - 上記イ. において、十分な有効性が認められなかったバイオセキュリティの事項について、改善策を立案して農場で実施し、有効性を確認する。

- ・小課題 2：肉用牛農場における調査【静岡県畜産技術研究所】

酪農場におけるア．イ．ウ．と同様の調査および対策を実施する。

- ・小課題 3．養豚場における調査【東京農工大学農学部】
酪農場におけるア．イ．ウ．と同様の調査および対策を実施する。

- ・小課題 4：養鶏場における調査【西村獣医科クリニック】
※平成 28 年度からは東京農工大学農学部が担当
酪農場におけるア．イ．ウ．と同様の調査および対策を実施する。

(2) 年次計画

項目	平成27年度	平成28年度	平成29年度
1. 農場 HACCP 認証における 安全性と生産性の評価項目の 策定			
(1) 酪農場における評価項目の 確立	← 評価項目の調査・確立 (静岡県畜産技術研究所) →		
(2) 肉用牛農場における評価項 目の確立	← (静岡県畜産技術研究所) →		
(3) 養豚場における評価項目の 確立	← (東京農工大学) →		
(4) 養鶏場における評価項目の 確立	← (西村獣医科) →		
2. 農場 HACCP 認証農場と 非認証農場の統計学的比較			
(1) 酪農場における調査		← 比較調査の実施 (静岡県畜産技術研究所) →	
(2) 肉用牛農場における調査		← (静岡県畜産技術研究所) →	
(3) 養豚場における調査		← (東京農工大学) →	
(3) 養鶏場における調査		← (東京農工大学) →	
3. 農場 HACCP におけるバイ オセキュリティの検証・向上			
(1) 酪農場における調査	← 病原体分布とバイオセキュリティ有効性の評価 (静岡県畜産技術研究所) →		← バイオセキュリティ向上 対策の検討 (静岡県畜産技術研究所) →
(2) 肉用牛農場における調査	← (静岡県畜産技術研究所) →		← (静岡県畜産技術研究所) →
(3) 養豚場における調査	← (東京農工大学) →		← (東京農工大学) →
(4) 養鶏場における調査	← (西村獣医科) →	← (東京農工大学) →	← (東京農工大学) →
所要経費 (合計)	4,000 千円	3,900 千円	3,900 千円

(3) 実施体制

項目	担当研究機関	研究担当者	エフォート (%)
研究総括者	東京農工大学	竹原 一明	20%
1. 農場 HACCP 認証における安全性と生産性の評価項目の策定	東京農工大学	○ 竹原 一明	前出
(1) 酪農場における評価項目の確立	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	20%
(2) 肉用牛農場における評価項目の確立	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	20%
(3) 養豚場における評価項目の確立	東京農工大学	△ 竹原 一明	前出
(4) 養鶏場における評価項目の確立	西村獣医科クリニック	△ 西村 雅明	10%
2. 農場 HACCP 認証農場と非認証農場の統計学的比較	東京農工大学	○ 竹原 一明	前出
(1) 酪農場における調査	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	前出
(2) 肉用牛農場における調査	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	前出
(3) 養豚場における調査	東京農工大学	△ 竹原 一明	前出
(3) 養鶏場における調査	西村獣医科クリニック ※東京農工大学に変更	△ 西村 雅明 ※竹原一明に変更	前出 前出
3. 農場 HACCP におけるバイオセキュリティの検証・向上	東京農工大学	○ 竹原 一明	前出
(1) 酪農場における調査	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	前出
(2) 肉用牛農場における調査	静岡県畜産技術研究所	△ 赤松 裕久	前出
(3) 養豚場における調査	東京農工大学	△ 竹原 一明	前出
(4) 養鶏場における調査	西村獣医科クリニック ※平成 28 年度から東京農工大学	△ 西村 雅明 ※平成 28 年度から竹原一明	前出 前出

研究担当者欄について、中課題担当者には○、小課題担当者には△を付すこと。

3 研究推進会議の開催状況
別紙の（1）のとおり

4 研究成果の概要

(1) 主要な成果

ア 成果の内容（別紙の（2）参照）

（ア）農場 HACCP 認証基準の有用性

畜産物安全性および家畜防疫に関する手順書の策定や教育・訓練の実施率が向上し、従事者の意識向上も確認された（p12）。

（イ）農場 HACCP 認証基準の問題点および今後の改正方向

家畜飼育に関する手順書の不活用、緊急対応時の手順書(マニュアル)の周知不足、検証活動の不十分さが一部で認められた。また、酪農場におけるバルク乳体細胞数の低減以外、生産性向上を示すデータはみられなかった（p12～14）。

そのため、農場の改善と生産性向上のためには、緊急対応を想定した訓練の実施（第2章5）、一般的衛生管理プログラムの具体化（第4章1.）、生産性阻害要因へのハザード分析（第4章2.）一般的衛生管理プログラム（日常の飼育管理等）を対象とした教育・訓練の実施（第5章）および検証・改善に関する要求事項の整理（第6章）が改正ポイントとして示唆された。

（ウ）農場 HACCP におけるバイオセキュリティの検証・向上

- ・主として、酪農場における生乳への微生物汚染に関するバイオセキュリティについて調査した。乳房炎は食品衛生にも関わるので、ハザード分析の対象となり、調査の結果、いくつかの農場ではバルク乳体細胞数が減少した。しかし、乳房炎発生率には明瞭な減少が認められず、今後の課題となった。
- ・肉牛農場から、得られた牛エンテロウイルスに対して、焼成水酸化カルシウムの効果を調べ、効果が認められた。逆性石鹼に水酸化カルシウムの添加を行うなど、踏込消毒槽利用の徹底と牛舎ごとの長靴交換の徹底を指導したところ、ウイルス検出率が有意に低下した。
- ・各農場について、バイオセキュリティのアンケート調査を実施したところ、消毒薬の利用法（希釈率・交換頻度）など、問題点が指摘され、正しい利用法について指導した。

イ 成果の活用（別紙の（2）参照）

（ア）農場 HACCP 認証基準の有用性

今回、農場 HACCP 認証農場において、畜産物安全性と家畜防疫の向上が証明されたことは、農場への普及および流通業界へのセールスポイントとなり、わが国畜産の生産基盤向上に貢献できると考える。また、農場 HACCP 認証基準の見直しに向けた検討に活用可能である。

(2) 各研究課題の成果

ア 中課題1 (農場 HACCP 認証農場における安全性と生産性の評価項目の策定) の研究成果

(ア) 工程管理及び成果目標

工程表	
<p>① 畜産物安全性および生産性を一定に反映する評価項目を (成書、文献に基づいて) 列挙する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>研究者一同の会議で調査項目のブラッシュアップを図る (畜種共通/各畜種に特有の項目に大別して整理)。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>② 農場 HACCP 認証農場において、認証取得前後で上記の調査項目を比較し、認証の有用性や問題点が抽出できるかを検証する。さらに、調査に要した時間、アンケート等の回収状況等をあわせて考慮し、調査指標として有用か評価する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>③ 中課題 2. (農場 HACCP 認証・非認証農場の比較調査) で用いる評価項目を、研究者一同の会議で決定する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>中課題 2. へ続く</p>	<p style="text-align: center;"><u>~平成 27 年 8 月</u></p> <p style="text-align: center;"><u>~平成 28 年 3 月</u></p>
<p>成果目標：</p> <p>農場 HACCP 認証農場における畜産物安全性および生産性を評価する指標を確立する。</p>	

(イ) 各工程の進捗状況及び成果

【工程表①】

企業において生産性や品質、安全性などのアウトプットが悪い場合、タートルチャートを用いて、その生産工程 (プロセス) に関わる「人 (教育訓練) ・手法・環境・(その工程に入る) インプット物質・評価系」の 5 つから分析する手法が行われている (= プロセスアプローチに基づいた分析)。

そこで、この手法を応用して、農場における各生産プロセス (1. 生産物の安全管理 2. 家畜防疫 3. 家畜の飼養管理 4. 自給飼料生産) について、上記の 5 要素 (人・手法・環境・家畜・評価系) に整理して聞き取り項目を策定した。また、あわせて従事者アンケート (18 項目) と、畜種別の生産性指標 (疾病、出荷日齢など) を策定した。

(平成 27 年度)

【工程表②】

工程表①で策定した調査項目について、農場 HACCP 認証農場（酪農場 3、肉牛農場 2、養豚場 2、養鶏場 2）で実際に調査を行った。

- ・畜産物安全性、家畜防疫については、手順書の作成や教育・訓練の実施率が認証前より増加し（ $P<0.05$ ）、従事者アンケートでも 80%以上が意識向上を回答した。
- ・しかし、安全性に関わる事故や重度の伝染病侵入は認証前からほとんど発生していなかった。一方、緊急対応手順書をよく知らないとする回答が 41%あり、実際に事故が起こった場合にきちんと対応できない可能性が示唆された。
- ・検証活動については、経営者インタビューでは 100%が十分と回答したが、従事者アンケートでは不十分とする回答が 48%あり、乖離がみられた。つまり、経営者が思うほど、農場の改善（PDCA サイクル）は回っていない可能性が示唆された。
- ・家畜飼養の手順書は、認証前より作成率が高かった（ $P<0.05$ ）。しかし、手順書を十分に活用していないとの回答が 57.8%あった。
- ・生産性については、酪農場におけるバルク乳体細胞数の減少以外、明確な向上を示すデータは認められなかった。

（平成 27 年度）

【工程表③】

上記の調査成績を研究推進会議で評価した。

- ・農場 HACCP 認証基準の第一義的目的である畜産物安全性と家畜防疫の管理レベルは向上が認められた。
- ・緊急対応手順は策定するだけでなく、模擬演習も要求事項に入れる必要性が示唆された（第 2 章 5.）。
- ・一方、検証活動の不十分さや家畜飼養手順書の不活用が認められ、一部を除いて生産性向上を示すデータはあまりみられなかった。
- ・今後、生産性向上を実現するには、①家畜飼養を支える一般的衛生管理プログラムの具体化（第 4 章 1.）、②「食の安全」だけではなく「家畜の健康性（疾病低減）」もハザード分析の対象とすること（第 4 章 2.）、③評価・改善の仕組み（第 6 章）を整理して検証活動の活発化を図ること、が必要と思われた。
- ・聞き取りに要した時間は 1 時間半程度で、とくに生産者からクレーム（長い、わずらわしい）は発生していない。

（平成 27 年度）

以上から、平成 27 年度に策定した上記指標はおおむね有用であり、平成 28 年度以降に実施する調査の指標として採用することとした。

(ウ) 成果目標に対する達成状況

プロセスアプローチに基づいて、農場への聞き取り項目を策定し、あわせて従事者アンケートや生産指標の調査項目を策定し、それに基づいて調査を実施した。その結果、畜産物安全性や防疫の管理レベル向上といったメリットや、緊急対応手順の周知不足や家畜飼養（一般的衛生管理プログラム）に関する手順書の不活用といった問題点を抽出でき、適切な評価指標を策定できた。

イ 中課題2（農場 HACCP 認証農場と非認証農場の統計学的比較（「農場 HACCP 認証取得前と後で」に読み替え））の研究成果

(ア) 工程管理及び成果目標

工程表	
① 農場 HACCP 認証農場（各畜種 7 戸以上）で、中課題 1. で決定した評価項目を調査し、認証取得前後で統計学的な比較を実施する。 *数量データ（乳量、治療費）→差の検定 (t 検定等) *実施率、発生率など →比率差の検定 (Fisher 直接確率検定等) ↓ 農場 HACCP 認証の有用性を確認する	~平成 29 年 8 月
② 統計解析の結果を検証して、農場 HACCP 認証基準の優位性および今後の改正点を総括する。 ↓	~平成 30 年 3 月
③ 農場 HACCP 認証農場の優位性（統計的な有意差）が十分にみられなかった項目については要因を究明し、今後の対策（方向性）を検討する。 (例) 運用上の改善を図ることで解決できるか？ (例) 認証基準そのものの改正が必要か？	
④ 農場 HACCP 認証の有用性および問題点をとりまとめ、基準改正の方向性を明確にした報告書を作成する。	~平成 30 年 3 月
成果目標： 農場 HACCP 認証農場と非認証農場（「農場 HACCP 認証取得前と後で」に読み替え）で、畜産物安全性および生産性にかかわる項目を比較し、認証の有用性を証明する。なお、認証農場の優位性が認められなかった項目については、その原因を究	

明し、今後の対策（方向性）を明確にする。

(イ) 各工程の進捗状況及び成果

【工程表①】

中課題 1 の結果は、そのまま中課題 2 の結果とあわせて評価できる。そのため、平成 27 年度の調査を含めて、3 年間で酪農場 8 戸、肉牛農場 5 戸、養豚場 8 戸、養鶏場 7 戸で調査を行い、調査結果を解析した。概要は以下のとおり。

- ・畜産物安全性と家畜防疫に関する手順書の策定と教育・訓練は認証前より実施率が高く ($P<0.01$)、従事者アンケートでも 85%以上が安全や防疫への意識向上を回答した。
- ・安全に関わる CCP (必須管理点) モニタリング作業は、習熟すれば問題ない 66.7%、やや煩雑 24.2%、たいへん煩雑 9.1%で、日常的な HACCP 管理は作業性を阻害していないことが確認された。
- ・安全に関わる事故や重度伝染病はほとんど発生していなかった。一方、緊急対応手順書を知らない/十分周知されていないとの回答が計 23.1%あり、緊急時に適切に対応できない可能性が示唆された。
- ・検証活動については、経営者は全員が十分と回答したが (100%)、従事者の 20.2%は不十分と回答しており、農場の改善 (PDCA サイクル) は一部で停滞している可能性が示唆された。
- ・家畜の飼育手順書は認証前より作成率が高くなったが ($P<0.01$)、従事者アンケートでは 40.7%が手順書をあまり活用していないと回答しており、家畜飼育の作業が均質化されていない可能性が示唆された。
- ・生産性については、酪農場 8 戸中 5 戸でバルク乳体細胞数の減少が認められたが ($P<0.05$)、それ以外の指標については向上は認められなかった。養豚場や養鶏場では、認証前から優良な成績を有している農場が多く、認証後にさらなる向上はみられなかった。肉牛農場の生産指標にはバラつきがあり、一般的な生産指標と比べても優位性は不明瞭で、認証後の向上はみられなかった。

(平成 29 年度)

【工程表②③④】

上記について研究推進会議で評価し、以下の改正点を確認した。

- ・HACCP の第 1 目的である畜産物安全性および家畜防疫のレベルは向上が確認された。また、それに関わるモニタリング作業は日常作業を阻害していなかった。
- (食の安全のみを目指す ISO22000:2005 と異なり、農場 HACCP 認証基準では”飼養衛生

管理基準”を基礎として一般的衛生管理プログラムを構築することが要求されており、それが家畜防疫の向上につながったと考える。）

- ・緊急事態への対応（第2章5. 特定事項への備え）については、手順書の策定だけでなく、模擬演習などの実施も要求事項に入れるべきと思われた。
- ・家畜飼養手順書の不活用と、検証活動の不活発が一部で認められた。また、生産性の改善は、バルク乳体細胞数の低減（潜在性乳房炎の制御）以外では認められなかった。
 - 乳房炎は食の安全にも関わるので、ハザード分析や管理手順の策定を行っており、低減につながったと考える。
 - それ以外の慢性疾病、あるいは出荷日齢・増体重などは食の安全とは直接関係せず、農場 HACCP 認証基準の直接的な管理対象になっていない。
 - そのため、生産性を向上させていくには、以下の改正が必要と思われた。
 1. 一般的衛生管理プログラムの具体化（第4章1.）

農場 HACCP 認証基準は、母体となっている ISO22000 同様、一般的衛生管理プログラムの具体的規定がなく、日常的な家畜飼養がどうあるべきか不明瞭になっている。そこで、一般的衛生管理プログラムを具体化し、より適切な飼養管理（より充実した飼育手順書の策定と活用）を図るべきと考える。
 2. ハザード分析の対象範囲の拡大（第4章2.）

ISO22000:2005 は食の安全のみを志向する。しかし、農場 HACCP 認証基準は畜産農場の取組み改善に重点を置く。そのため、畜産物安全性だけでなく、生産性（家畜の健康性）阻害要因についてもハザード分析を実施し、より適切な飼養管理を実現する。
 3. 第5章教育・訓練において、具体的な対象項目として、①家畜・畜産物の安全管理、②家畜防疫、③家畜・家禽の飼養管理、④その他、等を明記し、第3章で作成した作業手順書（作業分析シート）の有効活用を図る。
 4. 検証（第4章3.）の独立化と評価・改善（第6章2.3.）の充実化

本来、「検証」は独立した章で扱うべきであるが、農場 HACCP 認証基準では第4章. HACCP 計画の中に入っており、不自然な状態になっている。そのため、「検証」を独立させて明確化し、第6章2.情報の分析との重複部分を解消する。これにより、検証および改善活動（PDCA サイクル）の活発化を図る。

（平成 29 年度）

(ウ) 成果目標に対する達成状況

プロセスアプローチに基づいて、農場への聞き取り調査、従事者アンケートおよび生産指標の調査を実施した。その結果、畜産物安全性および家畜防疫の管理レベル向上が確認されたが、緊急対応手順の周知不足（手順を知らない 23.1%）や、家畜飼育（一般的衛生管理プログラム）に関わる手順書の不十分な活用（不活用 40.1%）が認められ、今後の課題として提起された。

生産指標に関しては、酪農場では 8 戸中 5 戸でバルク乳体細胞数の減少がみられたが、それ以外に生産性向上を示す結果は得られなかった。養鶏場や養豚場では認証前から優良な成績を有している農場が多く、認証によるさらなる向上はみられなかった。肉牛農場の生産指標はバラつきがあり、一般的な指標と比べても優位性は不明瞭で、認証取得による向上はみられなかった。

以上のことから、農場 HACCP 認証のメリットとして、畜産物安全性および家畜防疫の管理レベル向上が認められたが、一般的衛生管理プログラムの運用等に問題点が見出された。また、生産性向上は必ずしも認められなかった。これらの知見を基準改正に活用するとともに、今後の普及に向けて、メリットと問題点をより整理する必要性が示唆された。

ウ 中課題 3（農場 HACCP におけるバイオセキュリティの検証・向上）の研究成果

(ア) 工程管理及び成果目標

工程表	
①	畜種別に農場 HACCP 認証農場 3 戸以上、非認証農場 3 戸以上を選定し、農場における病原体の分布を調査する。 動物個体、糞便、飼養環境から病原体を検出
②	上記農場における現状のバイオセキュリティを調査し、有効性を評価する。 ・物理的障壁 防鳥ネット、マウストラップなど： →野鳥、鼠の侵入や糞便汚染の有無を調査 ・化学的障壁 消毒薬および使用法を調査： →消毒効果を拭き取り検査や、実験室レベルの検査で有効性を検証する。 ↓ <u>～平成 29 年 3 月</u>
③	病原体の検出を継続し、十分なセキュリティ効果が認められなかった事項は、その向上対策を実施して有効性を確認する。 ↓
④	農場 HACCP 認証の有効性を確保する上で必要となるバイオセキュリティ技術について、報告書を取りまとめる。 <u>～平成 30 年 3 月</u>

成果目標：

農場 HACCP 認証の有効性を確保する上で必要となるバイオセキュリティ技術について、向上対策を含めて確立する。

(イ) 各工程の進捗状況及び成果

【工程表①】

農場での病原体分離は、乳用牛農場、肉用牛農場で実施し、汚染指標となりえる細菌・ウイルスを分離できた。

(平成 28 年度)

【工程表②】

農場での聞き取り調査は、農場における各生産プロセス（1. 生産物の安全管理 2. 家畜防疫 3. 家畜の飼養管理 4. 自給飼料生産）等、多岐にわたることから、バイオセキュリティに関する情報の収集は不十分であった。そこで、推進会議において、バイオセキュリティのみの調査アンケート書類を別に作り、調査農場に配布・記入あるいは訪問時に聞き取り、追加調査した。

(平成 29 年度)

【工程表③】

農場 HACCP 認証農場（4 戸 7 検体）におけるバルク乳の平均一般細菌数、乳房炎起因菌数は 345 colony forming units (cfu)/ml、288 cfu/ml で、非 HACCP 農場（4 戸 6 検体）の 1947 cfu/ml、2935 cfu/ml より低い傾向を示し、一般細菌においては有意差が認められた ($P < 0.05$)。HACCP 農場の平均バルク乳低温細菌数は 10.6 cfu/ml で、非 HACCP 農場の 432.7 cfu/ml より低かった ($P < 0.01$)。バルク乳の低温細菌数と一般細菌数および乳房炎起因菌数には相関が認められ（それぞれ $p < 0.01$ 、 $R^2 = 0.5863$ 、 $p < 0.01$ 、 $R^2 = 0.5197$ ）、バルク乳低温細菌数と乳房および腿の衛生スコアに相関が認められた（それぞれ $p < 0.05$ 、 $R^2 = 0.4363$ 、 $p < 0.01$ 、 $R^2 = 0.6268$ ）。

以上のことから、HACCP 農場では乳房炎および牛体衛生の管理が良好で、低温細菌を含むバルク乳の衛生品質が良好であることが確認された。

農場で一般的に用いられている次亜塩素酸水、焼成水酸化カルシウム（消石灰等）について、実験室で実際の農場を想定して、評価系を作り、評価した。

- ・次亜塩素酸水は、有機物存在下では、殺菌・殺ウイルス能が著しく損なわれた。噴霧した場合、50 cm 以上の飛距離で、効果が著しく減弱した。
- ・水酸化カルシウムを粉体で用いた場合、ウイルスや細菌を回収する際に、アルカリを中和する方法をとらないと、回収中に病原体が不活化されることが明らかとなった。

糞便や敷料等の中にいる病原体を不活化するには、3 時間から 6 時間を要することが明らかとなった。

- ・牛エンテロウイルスに対して、焼成水酸化カルシウム飽和溶液の殺ウイルス効果を調べたところ、5%の有機物存在下でも 15 秒以内に不活化されることがわかった。

(平成 28 年度)

- ・逆性石鹼は、低温下や有機物存在下で、殺微生物効果が著しく低下する。逆性石鹼を 500 倍希釈し、そこに水酸化カルシウムを 0.17%の濃度で添加することで、上記の条件でも、殺微生物効果が増強することを見出した。

(平成 29 年度)

【工程表④】

工程表②に示す「バイオセキュリティのみの調査アンケート書類」を使用した農場へのバイオセキュリティアンケートから、消毒薬の具体的な利用法に一部間違いがあることが判明した。例えば、消石灰は粉の状態では強アルカリではないので、瞬時に殺微生物効果は認められず、対象物の水分含量により徐々に効果が発揮できる（3 時間～6 時間後）。瞬時の効果が必要な踏込消毒槽や消石灰帯での長靴やタイヤの消毒には向かないことを畜産農場や行政に説明した。逆性石鹼は有機物存在下や低温下で殺微生物効果が著しく損なわれるので、水酸化カルシウム等を添加してアルカリ性にすることで、効果が相乗的に高まることを示し、農場に指導した。

(平成 29 年度)

(ウ) 成果目標に対する達成状況

農場からのアンケート調査の答えから、農場に出入りする車両の噴霧消毒や踏込消毒槽には、逆性石鹼、ハロゲン塩製剤等が用いられ、希釈倍率もほぼ推奨濃度だった。ただし、実験室レベルでは、低温下で効果が著しく損なわれる場合もあり、厳しい環境下でも効果のある消毒法に改良する必要があると考えられた。

5 研究成果の発表（主要な論文、取得した（申請中）の特許等を記述）

別紙の（3）～（8）のとおり

6 目的の達成に当たっての現時点での問題点等

当初の目的は達成できた。

研究推進会議の開催状況、研究成果の発表(論文、特許等)等

試験研究課題名	農場HACCP認証基準の見直しに向けた研究
---------	-----------------------

課題番号	(1) 研究推進会議等開催回数	(2) 行政が活用しうる成果の有無	(3) 学術論文数		(4) 口頭発表回数		(5) 出版図書数	(6) 国内特許権等数		(7) 国際特許権等数		(8) 報道件数	(9) 物品購入の有無
			和文	欧文	国内	国際		出願	取得	出願	取得		
0	10	有		7	11		1						無

(1) 研究推進会議等の開催実績

区分: ①推進会議、②現地検討会、③その他

区分	推進会議の名称	年月日	開催場所	参加者数	消費・安全局担当官の出席有無	主な議題及び決定事項
①	初回推進会議	2015年7月7日	農林水産省本省	5	有	本事業の調査の方向性について
①	第2回推進会議	2015年9月3日	東京農工大学農学部	4	無	タートルチャート活用によるインタビュー方式の進め方について
①	第3回推進会議	2016年1月8日	東京農工大学農学部	3	無	農場インタビュー及びアンケート様式について
①	第4回推進会議	2016年3月8日	東京農工大学農学部	4	無	平成27年度の農場インタビュー及びアンケートの結果について
①	第5回推進会議	2016年5月19日	東京農工大学農学部	4	無	平成27年度の結果を踏まえた、28年度の調査計画について
①	第6回推進会議	2017年1月6日	東京農工大学農学部	4	無	平成28年度の農場インタビュー及びアンケートの結果及びそのとりまとめについて
①	第7回推進会議	2017年3月10日	農林水産省本省	3	有	平成28年度の農場インタビュー及びアンケートのとりまとめ及び平成29年度の方向性について
①	第8回推進会議	2017年4月25日	東京農工大学農学部	4	無	平成28年度の結果を踏まえた、29年度の調査計画について
①	第9回推進会議	2018年1月29日	農林水産省本省	3	有	平成29年度の農場インタビュー及びアンケートのとりまとめ及び事業報告書作成の方向性について
①	第10回推進会議	2018年3月14日	農林水産省本省	3	有	事業報告書および今後の農場HACCP認証基準の見直し方について

(2) 行政が活用しうる成果

区分: ①行政がすでに活用した成果、②行政が活用する目途がたった成果

区分	成果の内容	主な利用場面	活用状況
②	次亜塩素酸水の噴霧の距離に関する注意	農場のゲートでの噴霧	次亜塩素酸水に代わる他の消毒剤を推奨
②	アルカリ剤の消毒に関する使用法の注意	農場の踏み込み消毒槽など	粉体で利用している場合には、液体に交換(一部の農場で使用法の改善)
②	生産マネジメント手法(プロセスアプローチ分析等)を応用した疾病の低減化技術	農場における感染症等の生産性阻害要因の対策	静岡県等のHACCP認証農場で実践
②	農場HACCP認証基準のメリット(優位性)と今後の課題	農場HACCP認証の普及および維持 農場HACCP認証基準の改正	静岡県等のHACCP認証農場で活用 農場HACCP認証基準の改正に活用(予定)
②	農場HACCP認証農場における生産性の実態	農場HACCP認証の普及および維持 農場HACCP認証基準の改正	静岡県等のHACCP認証農場で活用 農場HACCP認証基準の改正に活用(予定)
②	水酸化カルシウム添加による逆性石鹼の殺微生物作用の相乗効果	農場の踏み込み消毒槽など	逆性石鹼液に水酸化カルシウムを添加して利用(一部の農場で利用開始)

(3) 学術論文

タイトル、著者名、学会誌名、巻、ページ、発行年月	機関名
Calcinated egg shell as a candidate of biosecurity enhancement material. Ota, M., Toyofuku, C., Thammakarn, C., Sangsriratanakul, N., Yamada, M., Nakajima, K., Kitazawa, M., Hakim, H., Alam, M. S., Shoham, D. and Takehara, K. J. Vet. Med. Sci. 78 (5): 831-836, 2016.	東京農工大学
Inactivation of bacteria on surfaces by sprayed slightly acidic hypochlorous acid water: in vitro experiments. Hakim, H., Alam, M. S., Sangsriratanakul, N., Nakajima, K., Kitazawa, M., Ota, M., Toyofuku, C., Yamada, M., Thammakarn, C., Shoham, D. and Takehara, K. J. Vet. Med. Sci. 78 (7): 1123-1128, 2016.	東京農工大学
Accuracy of the evaluation method for alkaline agents' bactericidal efficacies in solid, and the required time of bacterial inactivation. Hakim, H., Toyofuku, C., Ota, M., Suzuki, M., Komura, M., Yamada, M., Alam, Md. S., Sangsriratanakul, N., Shoham, D. and Takehara, K. J. Vet. Med. Sci. 79(2): 244-247. 2017.	東京農工大学
Durability of alkaline agents' bactericidal efficacies in litter under field conditions. Hakim H, Toyofuku C, Ota M, Suzuki M, Komura M, Yamada M, Alam Md.S, Sangsriratanakul N, Shoham D, and Takehara K. J. Vet. Med. Sci. 79: 815-817, 2017.	東京農工大学

Enhancement of bactericidal effects of sodium hypochlorite in chiller water with food additive grade calcium hydroxide. Toyofuku C, Alam Md.S, Komura M, Suzuki M, Hakim H, Sangsriratanakul N, Shoham D, and Takehara K. J. Vet. Med. Sci. 79: 1019-10237, 2017.	東京農工大学
Virucidal efficacy of food additive grade calcium hydroxide against surrogate of human norovirus. Sangsriratanakul N, Toyofuku C, Syzuki M, Komura M, Yamada M, Alam Md.S, Ruenphet S, Shoham D, Sakai K, and Takehara K: J Virol Methods, 251: 83-87, 2018.	東京農工大学
Virucidal activity of a quaternary ammonium compound associated with calcium hydroxide on avian influenza virus, Newcastle disease virus, and infectious bursal disease virus. Ito M, Alam Md.S, Takahashi S, Komura M, Suzuki M, Sangsriratanakul N, Shoham D, and Takehara K: J. Vet. Med. Sci. in press.	東京農工大学

(4)口頭発表

タイトル、発表者名、学会等名、発表年月	機関名
焼成カルシウム資材による農場・食鳥処理場を考慮したバイオセキュリティ強化試験. 豊福千遥・太田茉里・北沢実乃莉・中島勝紘・山田匡之・Thammakarn C・Hakim H・Sangsriratanakul N・Alam M S・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2015年9月	東京農工大学
卵殻焼成カルシウムを用いた農場HACCP強化の試み. 太田茉里・Thammakarn C・Hakim H・Sangsriratanakul N・Alam M S・中島勝紘・北沢実乃莉・豊福千遥・山田匡之・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2015年9月	東京農工大学
焼成カルシウム資材を用いた食鳥処理場等における交差汚染抑制強化試験. 豊福千遥・山田匡之・古村みゆき・鈴木真結子・Hakim H・Sangsriratanakul N・Alam M S・Shoham D・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2016年9月	東京農工大学
ウシの農場に存在する汚染指標ウイルスのOne-step multiplex RT-PCRを用いた検出. 山田匡之・Hakim H・Sangsriratanakul N・Alam M S・豊福千遥・古村みゆき・鈴木真結子・Shoham D・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2016年9月	東京農工大学
卵殻焼成酸化カルシウムEgg-CaOの微生物に対する不活化効果. 鈴木真結子・豊福千遥・Hakim H・Alam M S・Shoham D・Sangsriratanakul N・山田匡之・古村みゆき・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2016年9月	東京農工大学
Bactericidal capacities of bioceramic (BCX) and food additive grade of calcium hydroxide (FdCa(OH)2) in feces. Hakim H・豊福千遥・太田茉里・鈴木真結子・古村みゆき・山田匡之・Alam M S・Sangsriratanakul N・Shoham D・竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2016年9月	東京農工大学
生産マネジメント手法を応用した乳房炎制御の成功例. 赤松裕久・西村雅明・大井宗孝・竹原一行(レギュラトリーサイエンス研究チーム). 第21回日本乳房炎研究会学術集会. 2016年10月	静岡県畜産技術研究所・西村獣医科クリニック・豊浦獣医科クリニック・東京農工大学
農場HACCP構築指導と獣医学教育. 竹原一明. 平成28年度日本獣医師会 獣医学術学会年次大会. 2017年2月	東京農工大学

水酸化カルシウム添加による低温下の逆性石けん不活化効果の増強. 伊藤真理子、Shahin Alam、Natthananlah Sangsatankul、鈴木真結子、古村みゆき、高橋 学、竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2017年9月	東京農工大学
Inactivation efficacies of footbath solution against some important bacteria and viruses. Shahin Alam、高橋 学、伊藤真理子、鈴木真結子、古村みゆき、Sangsatankul Natthananlah、竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2017年9月	東京農工大学
ある牛農場における牛下痢関連ウイルスの季節的・日齢的動態. 高橋 学、古村みゆき、鈴木真結子、伊藤真理子、Natthananlah Sangsatankul、Shahin Alam、竹原一明. 日本獣医学会学術集会. 2017年9月	東京農工大学

(5) 出版図書

区分: ①出版著書、②雑誌、③年報、④広報誌、⑤その他

区分	著書名、(タイトル)、著者名、出版社名、発行年月	機関名	機関名
①	赤松裕久、プロセスアプローチに基づいた、あたらしい乳房炎制御、静岡県畜産技術協会、2018.10月	静岡県畜産技術研究所	

(6) 国内特許権等

特許権等の名称	発明者	権利者 (出願人等)	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日	機関名

(7)国際特許権等

特許権等の名称	発明者	権利者 (出願人等)	特許権等の種類	番号	出願年月日	取得年月日

(8)報道件数

区分:①プレスリリース、②新聞記事、③テレビ放映

区分	記事等の名称	掲載紙・放送社名	年月日	機関名	備考