

令和4年度農林水産省委託事業

令和4年度
食料・農業・農村基本政策企画調査委託事業
(ナッジ手法を活用した野生動物対策の検証)

報告書

2023年3月

ナッジ手法による防疫体制確立コンソーシアム
(国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
畜産研究部門
株式会社 環境管理センター)

目次

1.	事業の概要	1
1.1	件名	1
1.2	目的	1
1.3	発注者	1
1.4	受注者	1
2.	事業の内容	2
2.1	ナッジ手法を活用した野生動物対策の検討	2
2.2	市民が行う交差汚染防止の取組におけるボトルネックの調査	2
2.1.1	市民を対象とした意識調査	2
2.1.2	事業者を対象とした意識調査	2
2.1.3	ボトルネックの特定及び解消手法の検討	2
2.3	ナッジ手法を活用した交差汚染防止の取組の検証	2
2.3.1	人流及びアクセス方法の現状把握と分析	2
2.3.2	防疫ポイントの設定及び有効資材の検討	2
2.3.3	土を介したウイルスの持ち出し防止の取組	3
3.	ナッジ手法を活用した野生動物対策の検討	4
4.	市民が行う交差汚染防止の取組におけるボトルネックの調査	6
4.1	市民を対象とした意識調査	6
4.2	事業者を対象とした意識調査	6
4.3	ボトルネックの特定及び解消手法の検討	7
5.	ナッジ手法を活用した交差汚染防止の取組の検証	8
5.1	人流及びアクセス方法の現状把握と分析	8
5.2	防疫ポイントの設定及び有効資材の検討	9
5.3	土を介したウイルスの持ち出し防止の取組	10
6.	まとめ	11
6.1	運用上の課題	11
6.2	今後の検討課題	12
7.	巻末資料	13

1. 事業の概要

1.1 件名

令和4年度食料・農業・農村基本政策企画調査委託事業（ナッジ手法を活用した野生動物対策の検証）

1.2 目的

野生動物への家畜疾病の侵入は、畜産業のみならず、地域産業に甚大な影響を与えることから、野生動物間での家畜疾病の感染予防及びまん延防止には、山林で作業を行う捕獲・狩猟者や林業関係者等のみならず、登山やハイキング等で入山する市民における適切な靴底洗浄や飲食物の廃棄等が重要な課題となっている。

特にアフリカ豚熱は日本の近隣の国・地域においては台湾のみが侵入しておらず、水際対策は100%ではないことから、今後の海外との人流の回復に伴い、日本へのウイルスの侵入リスクが高まると考えられ、万が一、日本に侵入した場合に備え、早急な対応が求められている。

また、本年3月に山口県で感染が確認された野生イノシシの豚熱ウイルスは人為的な長距離伝播によることが示唆されており、野生動物間だけでなく、人やモノを介した伝播への対応が必要となっている。

本事業では、登山やハイキング等で入山する市民における交差汚染防止の取組を実行する上でのボトルネックを特定するとともに実行可能な取組を検討し、その結果を基に、現地においてナッジ手法を活用した野生動物対策の有効性について検証を実施した。

1.3 発注者

農林水産省消費・安全局動物衛生課

1.4 受注者

ナッジ手法による防疫体制確立コンソーシアム

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門

株式会社環境管理センター

2. 事業の内容

2.1 ナッジ手法を活用した野生動物対策の検討

ナッジ手法を活用した野生動物対策を検討するため、有識者及び動物衛生課等からなる検討委員会（以下「委員会」という。）を設置し、全3回実施した。委員会では地方農政局等のオブザーバーも参加した。委員会では各種調査の設計・結果・考察を議論し、必要な指導・助言及び成果の評価を得た。

2.2 市民が行う交差汚染防止の取組におけるボトルネックの調査

2.2.1 市民を対象とした意識調査

調査フィールド（筑波山に設定）において、登山等を行う市民からの聞き取り等により、概ね300件の有効なサンプルの取得を想定し、野生動物の家畜疾病に対する交差汚染防止の取組等について意識調査を行った。

なお、本調査は匿名により行い、設問は個人を特定できないものとした。

2.2.2 事業者を対象とした意識調査

調査フィールドと密接に関連する旅客の輸送を行う事業者及びアウトドア用品の小売りを行う事業者等を対象に野生動物の家畜疾病に対する交差汚染防止の取組等について意識調査を行った。本調査については、県外（主に東京など）とつくば市の往来および筑波山への移動の拠点の一つでもあるつくば駅（つくばセンター）の商業施設の協力のもとで調査を実施した。

2.2.3 ボトルネックの特定及び解消手法の検討

市民を対象とした意識調査から、定量的・定性的手法を用いて、市民が行う交差汚染防止の取組の実行において、ボトルネックとなる事項を特定するとともに解消手法の検討を行った。

2.3 ナッジ手法を活用した交差汚染防止の取組の検証

2.3.1 人流及びアクセス方法の現状把握と分析

調査フィールドの人流及びアクセス方法について、自治体やバス会社等への情報収集を行い現状把握するとともに、時期や曜日等の変動要因を分析した。

2.3.2 防疫ポイントの設定及び有効資材の検討

調査フィールドにおける人流及び関係者等との調整結果を踏まえ、防疫ポイントを設定した。委員会での意見等を踏まえ、有効資材を検討した。

2.3.3 土を介したウイルスの持ち出し防止の取組

ボトルネック調査の結果を踏まえて、調査フィールドにおいて、概ね 800 件の有効なサンプルの取得を想定し、ナッジ手法を活用した野生動物の交差汚染防止対策の有効性について検証を行い、今後の方策について提案した。

3. ナッジ手法を活用した野生動物対策の検討

委員会は全3回実施し、各種調査の設計・結果・考察を議論し、必要な指導・助言及び成果の評価を得た。委員一覧を表3-1に、各回の開催概要を表3-2～表3-4にそれぞれ示す。

表3-1 委員一覧（五十音順）

氏名	所属	役職	専門等
青木 博史	日本獣医生命科学大学	教授	獣医学、ウイルス学など
植竹 香織	ポリシーナッジデザイン合同会社	代表社員	行動経済学、ナッジ手法など
大迫 政浩	国立研究開発法人 国立環境研究所	領域長	資源循環学、ナッジ手法など
木村 京子	大日本猟友会	事務局長	狩猟関係団体
高井 伸二	北里大学	名誉教授	獣医学、畜産学、感染症対策など
竹林 正樹	青森大学	客員教授	行動経済学、ナッジ理論など
八代田 千鶴	国立研究開発法人 森林機構 森林総合研究所 関西支所	主任研究員	動物生態学など

表3-2 第1回委員会の開催概要

日時	2022年12月27日（火）9：00～12：00
場所	農林水産省会議室及びWeb会議
参加委員	植竹委員、大迫委員、木村委員、高井委員、竹林委員、八代田委員
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ ナッジ手法を活用した野生動物対策の検証の概要 ・ 参加者等紹介 ・ 豚熱及びアフリカ豚熱の発生状況 ・ 人流およびアクセス方法の分析（途中経過） ・ ボトルネック調査等の進捗状況 ・ 今後の作業等 <ul style="list-style-type: none"> ・ 防疫ポイントおよび防疫資材の検討 ・ ナッジ手法による防疫効果検証 ・ その他 事務連絡等 <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業上の留意点 ・ 次回開催 ・ 検討委員講評

表 3-3 第 2 回委員会の開催概要

日時	2023 年 2 月 2 日（木）13：00～16：00
場所	農林水産省会議室及び Web 会議
参加委員	青木委員、植竹委員、木村委員、高井委員、竹林委員、八代田委員
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ ナッジ手法を活用した野生動物対策の検証の概要 ・ 豚熱及びアフリカ豚熱の発生状況およびボトルネック調査等の進捗状況の概要 ・ 人流・アクセス方法調査等の進捗状況 ・ 防疫ポイント・防疫資材の検討状況 ・ 検討委員講評

表 3-4 第 3 回委員会の開催概要

日時	2023 年 3 月 3 日（金）13：00～16：00
場所	農林水産省会議室及び Web 会議
参加委員	青木委員、植竹委員、大迫委員、高井委員、竹林委員、八代田委員
議題	<ul style="list-style-type: none"> ・ ナッジ手法を活用した野生動物対策の検証の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ 防疫ポイントの設定および資材の検討、防疫方法等の概要 ・ ナッジ手法を用いた交差汚染防止対策の有効性の検証（進捗状況と速報） ・ 関連作業の進捗状況等 <ul style="list-style-type: none"> ・ アウトドア関連企業等事業車への聞き取り調査 ・ 商業施設における豚熱等のポスター掲示 ・ その他 <ul style="list-style-type: none"> ・ 報告書の方向性（課題や得られた知見等の情報交換を含む） ・ 検討委員講評

4. 市民が行う交差汚染防止の取組におけるボトルネックの調査

4.1 市民を対象とした意識調査

市民を対象とした意識調査は12月2日（金）、12月4日（日）、12月7日（水）の3日間に行った。サンプル取得数は436件であった。

表 4.1-1 サンプル取得数（市民を対象とした意識調査）

		12/2（金）	12/4（日）	12/7（水）	3日間合計
宮脇駅	登山口	41	48	8	97
	ケーブルカー	63	74	12	149
つつじヶ丘	登山口	40	52	23	115
	ロープウェイ	31	44	27	102
合計		175	218	70	463

調査結果を踏まえてボトルネックの特定及び解消手法の検討を行い、第1回検討会にて報告した。詳細な結果が掲載されている検討会資料を巻末資料1に添付する。

4.2 事業者を対象とした意識調査

事業者に対する調査としては、観光関係者（自治体や旅客の輸送を行う事業者、有識者等を含む）を対象とした「筑波山担当者意見交換会（定例の会議）」およびアウトドア用品販売者などを対象とした商業施設における調査を2件実施した。

その結果、観光関係者のほとんどが豚熱に関して本事業を通じて情報を得ていたが、一方でアフリカ豚熱については知らない（聞いたことがない）との回答が大半を占めた。しかしながら、防疫措置への協力の意識は高く、全者においてポスターの提示やパンフレットの配布に協力の意思を示していた。また、2事業者においてはデジタルサイネージの機材を有しており、そちらでも情報発信の協力ができる旨の回答を得た。

一方、アウトドア事業者に関しては事業者（店舗）ごとではなく、従業員全員への調査を商業施設の協力を得て実施した。本格的な登山用品を扱っている店舗の従業員において靴の交換や泥の処理などの意識が若干高い傾向が得られた。また、豚熱・アフリカ豚熱についての情報を知る者は多くなかったが、ポスター掲示等の防疫措置の推進や注意喚起については、多くの店舗で協力を意思が示された。また、本調査を通じて、商業施設において豚熱、アフリカ豚熱の注意喚起の協力が得られ、現在、施設内でポスターが掲示されている。

4.3 ボトルネックの特定及び解消手法の検討

市民を対象とした意識調査結果を踏まえ、豚熱等を認知していなくても対策への協力意識は比較的高く、認知度はボトルネック要因にはなっていないことが明らかになった。消毒マットを置くだけでも一定の効果が得られると思われる。

しかし、対策に対して協力意識が明確でない（「どちらとも言えない」を選択した）回答者も 25%程度見られた。対策に協力することを選択してもらえるような、ナッジを活用した工夫が必要である。なお、リピーターは協力意識が高く、主要な移動経路にマットを設置することで同調バイアスが期待できる。

これらを踏まえ、実証方法を検討した。第1回検討会において提示した内容を表 4.3-1 に示す。委員の意見等を受けて、実際に採用した方法は5章に記載している。

表 4.3-1 実証方法案（第1回検討会時）

実証方法（案）
1. 無意識に消毒マット等を利用してもらうアプローチ
1-1 消毒マット等に繋がる矢印や足跡を配置する。
1-2 消毒マット等付近に踏むと靴がきれいになると感じるイラストを配置する。
1-3 スタンプラリーやクイズなどのイベントを実施し、スタンプ台等に消毒マット等を設置する。
2. 豚熱対策を認知してもらったうえで消毒マット等を利用してもらうアプローチ
2-1 消毒マット等設置場所の周囲に豚熱対策の啓発ポスターを掲示する。
2-2 階段の側面等を利用し、豚熱等の啓発と消毒マット等の使用を促す文章を掲示する。
※アンケート調査結果では、豚熱等の認知度と対策への協力意識は関係性が見られなかったが、豚熱の普及啓発の重要性を考慮し、2の方法がよいと思われる。また、1と2の方法を組み合わせることで相乗効果も期待できる。実証試験の時期（1月後半～）を考慮し、短期間で実現可能な実証方法を選択する必要がある。

5. ナッジ手法を活用した交差汚染防止の取組の検証

5.1 人流及びアクセス方法の現状把握と分析

最初に人流及びアクセス方法の現状把握と分析を行うため、筑波山へのアクセスポイントの事前調査を実施し、現地踏査等により絞り込みを実施した。その後、交通機関等への聞き取りやデータ収集を行い、またそれらの分析を実施した。

その結果、人流については、ケーブルカーの利用口であり、筑波山観光の拠点の一つでもある「宮脇駅および筑波山神社周辺」とロープウェイの利用口であり、主要な登山口と大規模な駐車場が整備されている「つつじヶ丘」が人流のポイントであることが明らかとなった。人流の大きな特徴としては、季節や曜日の影響を受けていることが分かった。季節では新緑と紅葉のシーズン、それとライトアップや梅まつり（新型コロナの影響で3年間開催されていない）などがあり、特に新緑と紅葉のシーズンはそれぞれ、イノシシの出産期にあたり、感受性個体の出現が危惧される時期とイノシシの繁殖期にあたり、オス成獣の行動範囲の拡大やオス亜成獣の群れからの離脱などによる個体群間の接触機会の増加が危惧される時期と重なっており、経口ワクチン散布の有効性と一方で登山客などによる感染拡大リスクの増加が懸念される結果が得られた。加えて、人流の曜日などによる特徴では土日が平日の2～3倍、特に日曜は4倍程度であり、どの都市においても概ね同様の傾向が示されたことから、効率的に防疫措置を講じる場合には平日よりも土日祝祭日が有効であることが示唆された。

一方でアクセス方法ではバスでの筑波山のアクセスに加えて、自家用車でのアクセスが多いことが分かった。来訪数が少ない（1～2回）の登山客ではケーブルカーやロープウェイを利用して山頂に移動するが、来訪数が多い登山客ほど徒歩で移動していることが分かった。

登山客の多くが茨城県内からの来訪者であったが、千葉県からも同等数の登山客が訪れていることが分かった。このことはまだ豚熱陽性イノシシが確認されていない千葉県と未だ陽性個体が多く確認されている筑波山周辺との間に交差汚染リスクが存在していることを示しており、豚熱拡大および千葉県への侵入を抑制する観点から、千葉県の担当者に本情報を提供、検討委員会へのオブザーバー参加を促した。

なお、現状把握と分析結果の詳細については巻末資料2及び巻末資料3に提示した。

5.2 防疫ポイントの設定及び有効資材の検討

先に実施した人流・アクセス方法の現状把握と分析により、防疫ポイントの絞込みを実施し、関係者への協力依頼とともに現地踏査を行って、効果的な防疫ポイントの設定を行った。その結果、多くの登山客（徒歩およびケーブルカーやロープウェイの利用者）が集まり、またバス（筑波山シャトル等）や自家用車への乗り換えと自宅への移動の拠点となる、加えて、未舗装道と舗装道との切り替わる場所として、宮脇駅から筑波山神社境内との接続路で登山道入口となっている地点とつつじが丘の駐車場とロープウェイ乗り場から登山道への接続場所を防疫ポイントとして定めた。この防疫ポイントについては、土地所有者と協議や登山客の動線の確保、そして特に事故の予防（躓いたり、転倒したりしない平坦な場所）の観点から防疫ポイントの検討を何度も試行した。

有効資材については当初は「消毒マット」と「弁当の食べ残しなどを処分するためのゴミ箱」の2点の使用を検討していたが、観光関係者からの「登山客のゴミの持ち帰りを長年、推進して来ており、筑波山ではゴミ箱をほとんど撤去した状況にあり、実証試験であってもゴミ箱の設置はこれらの流れに逆行する」という指摘を受け本事業の有効資材からゴミ箱の導入を取りやめた。一方で検討委員からの指摘や助言から「消毒マットだけではなく、泥を落とすような取組みも重要」であることに示唆を受け、「泥除けマット」と「消毒マット」を連携させて「防疫マット」を本事業で導入することとした。詳細については巻末資料4に示した。

5.3 土を介したウイルスの持ち出し防止の取組

交差汚染防止の取組の検証は、2月3日（金）、2月4日（土）、2月12日（日）、2月14日（火）の4日間に行った。サンプル取得数は4,703件（登り、下りの合計）であった。

表 5.3-1 サンプル取得数（交差汚染防止の取組の検証、宮脇）

宮脇駅	調査日	登り				下り			
		意識的に踏んだ	無意識に踏んだ	踏んでいない	計	意識的に踏んだ	無意識に踏んだ	踏んでいない	計
非ナッジ	2/3(金)	8	38	28	74	22	67	69	158
	2/4(土)	51	307	115	473	67	410	290	767
	計	59	345	143	547	89	477	359	925
		10.8%	63.1%	26.1%		9.6%	51.6%	38.8%	
ナッジ	2/12(日)	135	517	380	1032	521	393	348	1262
	2/14(火)	26	57	94	177	110	40	68	218
	計	161	574	474	1209	631	433	416	1480
		13.3%	47.5%	39.2%		42.6%	29.3%	28.1%	

表 5.3-2 サンプル取得数（交差汚染防止の取組の検証、つつじヶ丘）

つつじヶ丘	調査日	登り				下り			
		意識的に踏んだ	無意識に踏んだ	踏んでいない	計	意識的に踏んだ	無意識に踏んだ	踏んでいない	計
非ナッジ	2/3(金)	0	2	11	13	0	0	7	7
	2/4(土)	14	54	75	143	24	13	58	95
	計	14	56	86	156	24	13	65	102
		9.0%	35.9%	55.1%		23.5%	12.7%	63.7%	
ナッジ	2/12(日)	9	31	41	81	72	9	66	147
	2/14(火)	1	5	15	21	11	3	21	35
	計	10	36	56	102	83	12	87	182
		9.8%	35.3%	54.9%		45.6%	6.6%	47.8%	

調査結果を踏まえて運用上の課題や今後の検討課題など、今後の方策の検討を行い、第3回検討会にて報告した。詳細な結果が掲載されている検討会資料を巻末資料5に添付する。

6. まとめ

本事業を通して、交差汚染防止対策（消毒マット）の運用上の課題、今後の検討課題を整理した。

6.1 運用上の課題

- 設置許可の取得

今回の設置場所は筑波山関係者のご協力により設定できたが、登山道は土地所有者が複雑に組み合わされているため、丁寧な調整作業が求められる。また、今回の地点は目の前に土産物屋があり、営業に影響してしまう可能性があるため、ポスターも含めて事前にテスト設置を行い、関係者と合意形成を行う必要がある。

- 防疫ポイントを意識した設置場所

筑波山のように複数の登山道で構成される場合、登山者全てを対策するとなると設置場所の数が膨大になる。また、登山道には脇道や抜け道が多数存在しており、それらにも対応する場合はさらに増加してしまう。登山者数やイノシシとの接触リスク（痕跡数や目撃数等）を総合的に勘案し、優先順位を付けて靴底マットを設置する方法が考えられる。

- 消毒マットの交換、泥落としマットの洗浄

今回は使い捨ての消毒マットを使用したがる、衛生的である反面、交換作業は手間になる。消毒マットの汚れ具合は利用者数や登山道の状況の影響を受けて変化するため、それらを踏まえて一律の交換タイミングを設定することになる。泥落としマットも定期的な洗浄が必要であり、また周囲の段差などで泥を落とし始める人もいるため、周囲の清掃も行う必要がある。

- 資材管理、費用負担

マット類や消毒液、ポスターを誰が購入し、誰が管理するのか、対策を持続できる体制構築が必要である。

6.2 今後の検討課題

- 効果的な対策方法の検討

今回の実証におけるマットの利用率は40%～50%（意識的に踏んだ人）であり、デフォルトの活用など改善できる余地がある。より効果的な対策手法の検討が求められる。

- 効果的な防疫ポイントの設定方法の検討

登山者の多さや登山ルート、イノシシの生息域、接触リスクなどを考慮した、防疫ポイントの設定方法を検討することで、より効率的・効果的な対策を行うことができるようになる。

- 消毒マットの有効性の検証

登山者による豚熱ウイルスの持ち出しリスクを定量的に評価し、また靴底のウイルスを消毒できているのか検証することで、根拠にもとづいた対策方法であることを登山者に周知できる。

- 想定される管理運営者との意見交換の実施

マットやポスター等の管理運営者になりうる主体（例：自治体、地元協議会、観光協会、等）との意見交換を行い、実用化するうえでの課題とその対応策を整理することで、よりスムーズな導入が可能となる。

- 登山者を対象とした普及啓発方法の検討

アウトドア用品店や登山関連雑誌、登山アプリ等と連携した登山者への普及啓発方法を検討する。

- 自治体向け普及啓発資料の作成

上記検討結果を踏まえて具体的な対策手法やその留意点を整理し、自治体等に水平展開するための普及啓発資料を作成する。

7. 巻末資料

巻末資料 1	第 1 回検討会	資料 4	登山客アンケート調査結果
巻末資料 2	第 2 回検討会	資料 3	人流・アクセス方法調査等の進捗状況
巻末資料 3	第 3 回検討会	資料 1	人流・アクセス方法等の追加情報
巻末資料 4	第 2 回検討会	資料 4	防疫ポイント・防疫資材の検討状況
巻末資料 5	第 3 回検討会	資料 2	交差汚染防止検証結果