

農林水産省 畜産環境シンポジウム 講演資料

未利用森林資源を活用した 養鶏場における 臭気対策実証実験について

臭気対策とアニマルウェルフェアの両立を目指して

イステー株式会社
取締役 常務執行役
山本 一成



パーパス

こころに響くアイデアで、
ふとした瞬間を、
ふふっと笑顔に。

10年後の
ありたい姿

暮らしと社会を豊かにする
ウェルネス・カンパニーへ

中長期の成長テーマ「かおり×ウェルネス×グローバル」のもと、日用品の領域を超え、健康志向・ナチュラル志向・サステナビリティ志向という人それぞれの価値観に応える商品・サービスを提供し、すべてのステークホルダーが健やかで笑顔のある豊かな人生を過ごすことに貢献する会社になる。

産学官連携による事業化（クリアフォレスト事業）

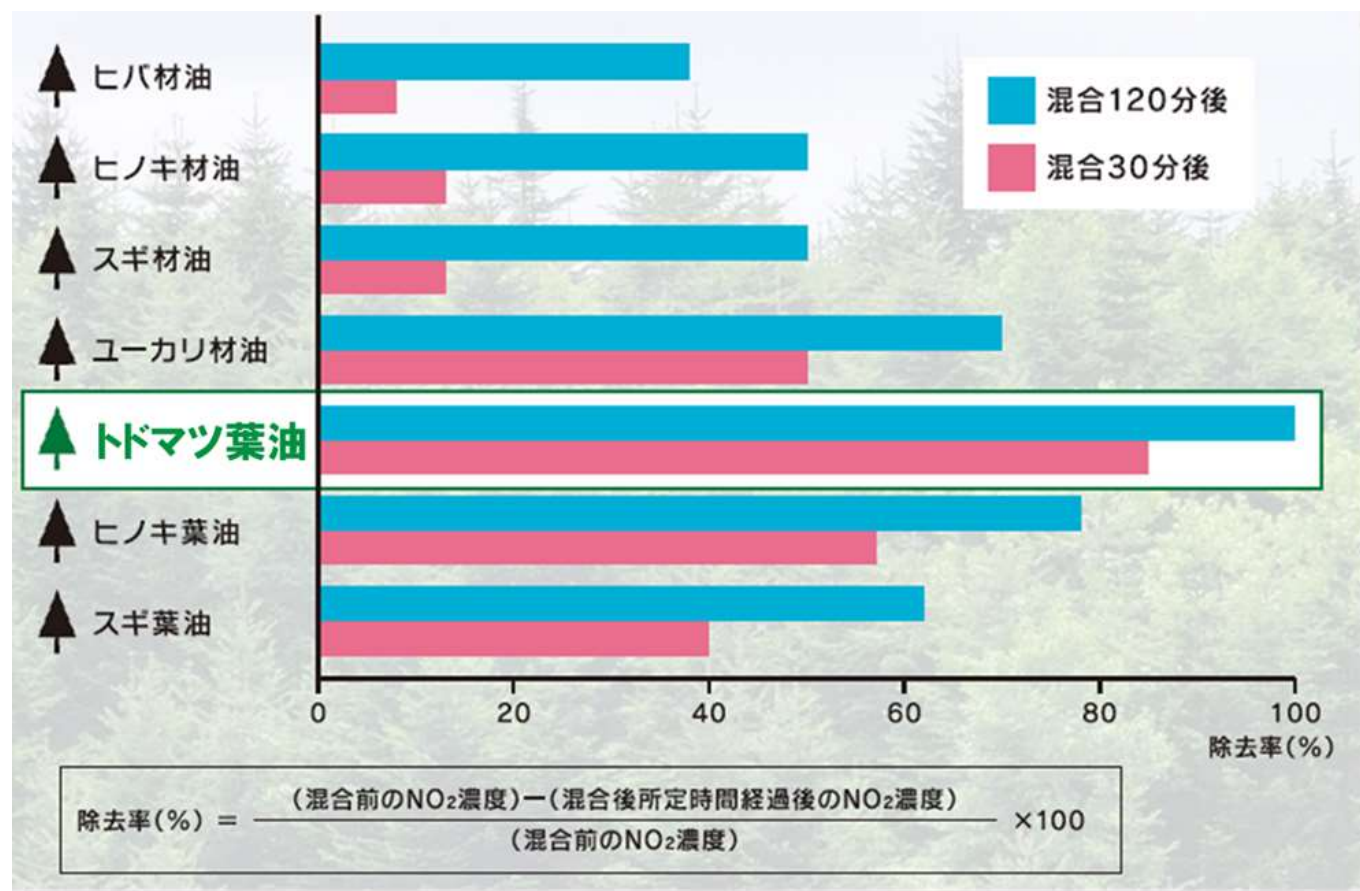


圧倒的空気浄化能力を持つ、北海道トドマツとの出会い



トドマツ（榎松）：マツ科モミ属
学名：Abies sachalinensis
※「マツ」と呼ばれるが、実は「モミの木」

樹木の香り成分による二酸化窒素除去試験
 トドマツ葉油の空気浄化能力が圧倒的に高い事を発見！

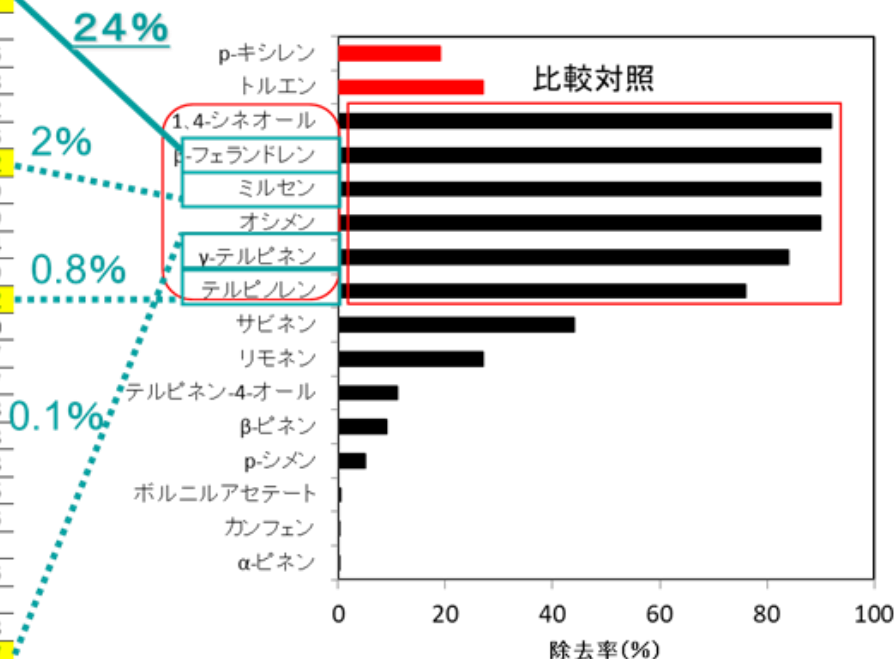


トドマツの空気浄化成分の特定と作用機序の解明

トドマツ精油の主な物質

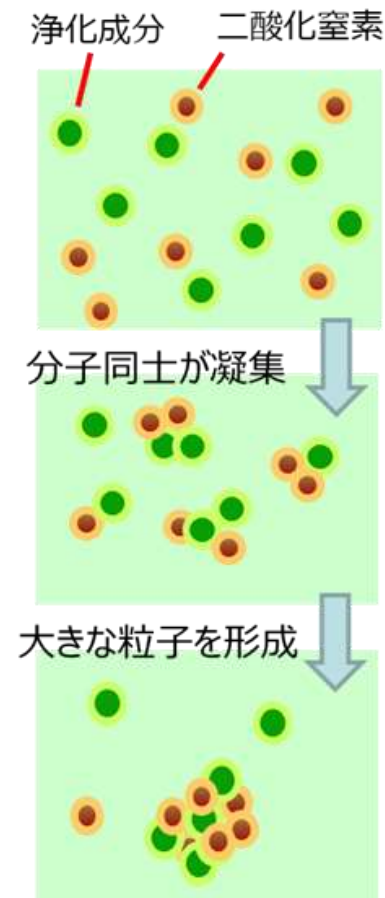
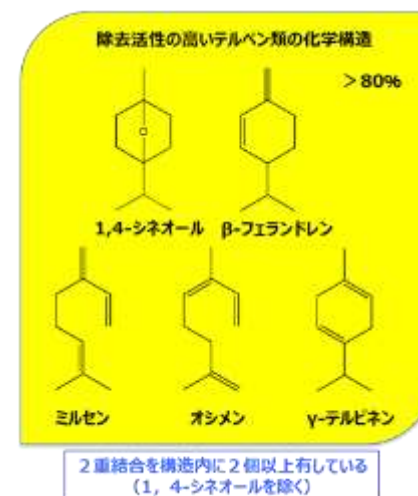
No.	Compound Name	95K
18	beta-phellandrene	24.147
5	alpha-pinene	19.001
11	beta-pinene	14.316
9	camphene	11.773
58	bornyl acetate	11.552
17	limonene	6.646
14	myrcene	2.262
13	(+)-3-carene	1.829
4	tricyclene	1.109
72	borneol	0.934
45	fenchyl acetate	0.799
30	terpinolene #2	0.752
	Unidentified compounds	4.880
62	beta-caryophyllene	0.627
54	m/z 161 204 189 133 105	0.327
49	camphor	0.318
73	gamma-terpineol	0.318
68	alpha-humulene	0.238
55	linalyl acetate	0.215
76	beta-bisabolene	0.206
3	santene	0.201
101	intermedeol	0.146
67	cryptone	0.111
28	p-cymene	0.088
23	gamma-terpinene	0.087
75	sesquiterpene	0.079

主要なテルペン類ヘッドスペースの二酸化窒素除去活性



主要な精油構成成分による結果

特許第787293/5804561号「有害酸化物の除去剤および当該除去剤を利用する有害酸化物の除去方法」
特許第5508388号「高モノテルペン成分含有精油、その製造方法及び当該精油を用いた環境汚染物質浄化方法」



地元企業と連携し、「林地残材回収システム」を開発



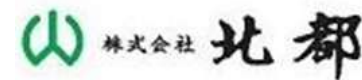
林地に放置される大量の枝葉

「サーキュラーエコノミー」

日本全国の林業において、空気浄化成分を多く含む枝葉は全く利用されておらず、「未利用資源」となっている



ハーベスターによる枝払い



現地林業会社とのパートナーシップ
地域雇用の促進



林地での枝葉払い



フォワーダー積み込み



土場へ搬送



枝葉下準備



プラントへ荷下ろし



グラップル付トラックへ

高効率で環境負荷の低い画期的抽出装置（VMSD）の開発



Vacuum Microwave-assisted steam distillation
減圧マイクロ波水蒸気蒸留装置

この文書は機密情報を含んでいます。無断での複製・配布を禁じます。



回収した枝葉を粉碎



フレコンに詰込



抽出準備完了

「CO2」も「ゴミ」もない
完全ゼロエミッション工場



現在、更に
高機能性原料と
して活用を検討

余った粉体は
牛舎の敷料として販売



精油



精水



抽出開始
(リフトアップしてスタート)



令和元年度
北海道ゼロ・エミ大賞

地域経済への貢献

得られる「3つ」の成分とその効用



Vacuum Microwave assisted Steam Distillation (VMSD)



樹木精油

Clearforest Essential Oil

空気浄化・ストレス低減

CAS RN:2114378-59-3
INCI: Abies sachalinensis
Leaf Oil



樹木水

Clearforest Essential Water

消臭・リラックス

CAS RN:2114378-61-7
INCI: Abies sachalinensis
Leaf Extract



針葉紛体

Clearforest Leaf Powder

消臭・VOC除去

CAS RN:2114378-62-8



CAS®
A DIVISION OF THE
AMERICAN CHEMICAL SOCIETY

Personal Care  Products Council

高い安全性と各認証

単回投与毒性 (LD50)

皮膚一次刺激性 (SSI)

連続皮膚刺激/感作性 (RIPT)

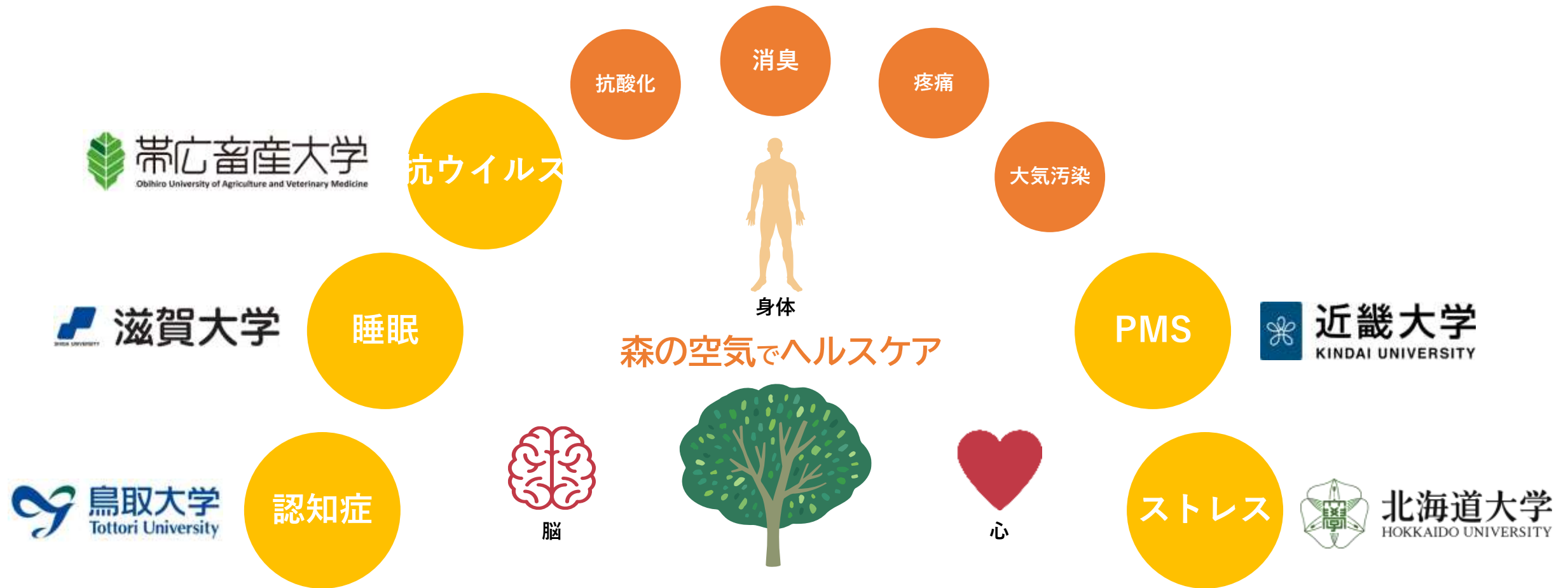
光毒性/光感作性

眼刺激性 (3次元)

遺伝毒性 復帰突然変異性 (Ames)

ヒトパッチ試験





トドマツ抽出成分の消臭効果の実証実験について

知多エッグ様鶏糞発酵棟での実証実験の様子（愛知県知多郡）

- ① トドマツ樹木水の噴霧
- ② トドマツ針葉粉体メッシュシート※の施工



※粉体のままでは使い難いため、トドマツ針葉粉体を塗工したメッシュシートを東レと共同開発。従来品に比較して、消臭速度4倍、40%軽量化に成功



TORAY
Innovation by Chemistry



設置前



アンモニア濃度の変化

試験方法: 609cm²の検体を24℃のNH₃ガスが充填した10L気密バグ中に静置し検知管を用いて測定(1h, 2h, 4h, 8h, 24h)。



設置後



当初1000ppmを超えるアンモニア濃度（測定限界以上）であったが、メッシュシート施工後、200ppmまで低減、その後樹木水を2分間噴霧し、40ppmまで低減した。官能評価でも実感できるレベルであった。

畜産環境を取り巻く3つの社会課題

①「ニオイ」問題

畜舎については近隣からの悪臭クレーム等により、地域によっては特に豚舎・鶏舎は新築することがほぼ不可能だと言われており、地方行政では死活問題と言われ、このままでは、将来需給バランスが崩れ鶏卵・豚肉等の入手はより困難になる可能性も考えられる。

②感染制御

養鶏では鳥インフルエンザ、養豚ではPRRSや豚熱、牛コロナなど畜産業は常に病気による被害と隣り合わせであり、1つの対策ですべてを防ぐことはできないことから、様々な対策を組み合わせることで少しでもリスクを下げる対策が求められる。

③アニマルウェルフェア※

最近では、国際獣疫事務局（WOAH）の勧告もあり、家畜を快適な環境下で飼養することにより、家畜のストレスや疾病を減らすことが重要であるとの考え方が主流となりつつある。

「トドマツ抽出成分」を用いて上記社会課題の解決を目指したい

「ニオイ」問題を解決し、「感染制御」もできる、天然トドマツの畜産環境改善剤の開発を目指す

※畜舎のニオイが低減し、木の香りがすることで、家畜のストレス低減の可能性も考えられる。

畜産環境改善の官民連携協定を締結

宮崎市との連携協定

2026年5月18日 畜産業や動物園の臭気対策および環境改善を目指し宮崎市と連携協定を締結



鳴門市との連携協定

2026年5月19日 畜産業における環境改善および防災対策の強化を目指し鳴門市と連携協定を締結



トドマツ消臭シートの消臭能力評価（福岡県）

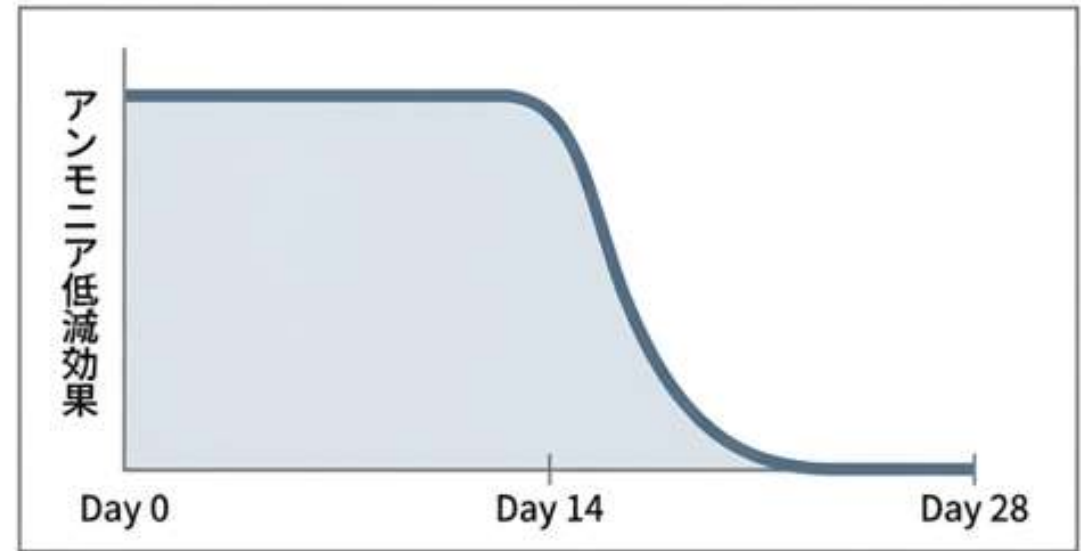
トドマツ消臭シートの消臭効果を検証するため、高濃度アンモニアが常時発生する鶏ふん処理施設内に試験区としてトドマツ加工したシートを施工、対象区として未加工のシートと施工、1週間ごとに入れ替えて約2か月（各試験区1か月）アンモニア濃度を測定し拡散式検知管で毎日濃度を測定した。



鶏ふん処理施設内にシートを施工
（高濃度アンモニア常時発生）



拡散式検知管で毎日測定



開始から2週間は大幅なアンモニア濃度の低下が観測された。その後効果が低下し、4週間後にはほぼ効果を失う傾向が確認された。しかし、この状態でシートに「水」を流す事で処理能力が回復することを確認した。通常ブロイラー周期（45日前後）に1回水洗いをするような運用が考えられる。

宮崎市鶏舎での実証実験概要

約1万羽飼育の鶏舎が4棟あり、そのうち1棟にトドマツシートを施工、風に当たるように鉄骨から張り、また鶏舎側面にも施工した。計測場所は①鶏舎内最奥②排気ファンの外で臭気測定及び官能評価を実施した。（35日齢）



シート施工箇所



試験区



対象区

宮崎市鶏舎での実証実験結果①検知管測定結果

方法：10Lテドラーバッグに鶏舎の臭気を直接採取法により採取し、検知管測定を実施
 臭気捕集場所：鶏舎最奥

悪臭成分(検知管No.)	濃度(ppm)	
	シート未設置鶏舎	シート設置鶏舎
NH ₃ (3L)	3.5	4
アミン類 (180L)	2.5	3
H ₂ S (4LB)	N.D.	N.D.
酢酸 (81L)	N.D.	N.D.
メルカプタン類 (70L)	N.D.	N.D.
アセトアルデヒド(92L)	N.D.	N.D.
ホルムアルデヒド(91L)	N.D.	N.D.

両鶏舎でアンモニア・アミン類を検出。濃度差はほぼない。換気によりほとんどの臭気成分が検知管測定限界以下であったと推測

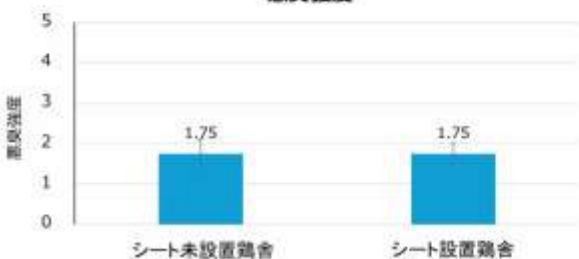


宮崎市鶏舎での実証実験結果②官能評価結果

①鶏舎内奥 堆肥臭、動物臭、強い刺激臭



悪臭強度



快・不快度



官能試験結果

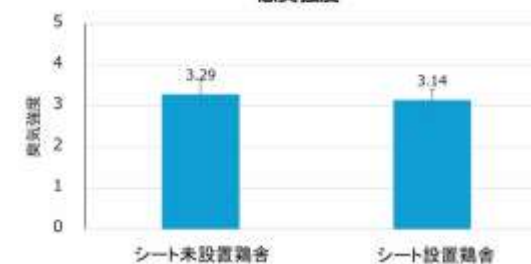
悪臭強度に有意差ないが、シート設置でやや改善傾向

この文書は機密情報を含んでいます。無断での複製・配布を禁じます。

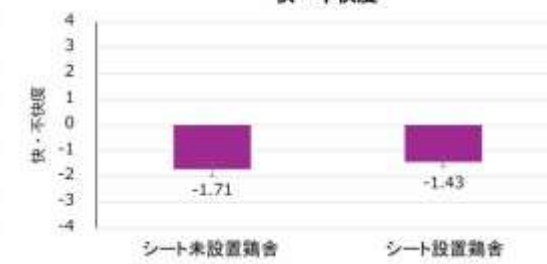
②鶏舎外排気口近傍 強い刺激臭



悪臭強度



快・不快度



官能試験結果

シート設置で快方向の傾向

宮崎市鶏舎での実証実験結果③鶏の死亡羽数

	未設置鶏舎A	未設置鶏舎B	未設置鶏舎C	シート設置鶏舎
初期羽数	9,500	9,496	9,520	9,589
35日齢残存羽数	9,377	9,354	9,291	9,493
死亡羽数	123	142	229	96

平均死亡羽数：165羽（ $n=3$ ）
標準偏差：56.52

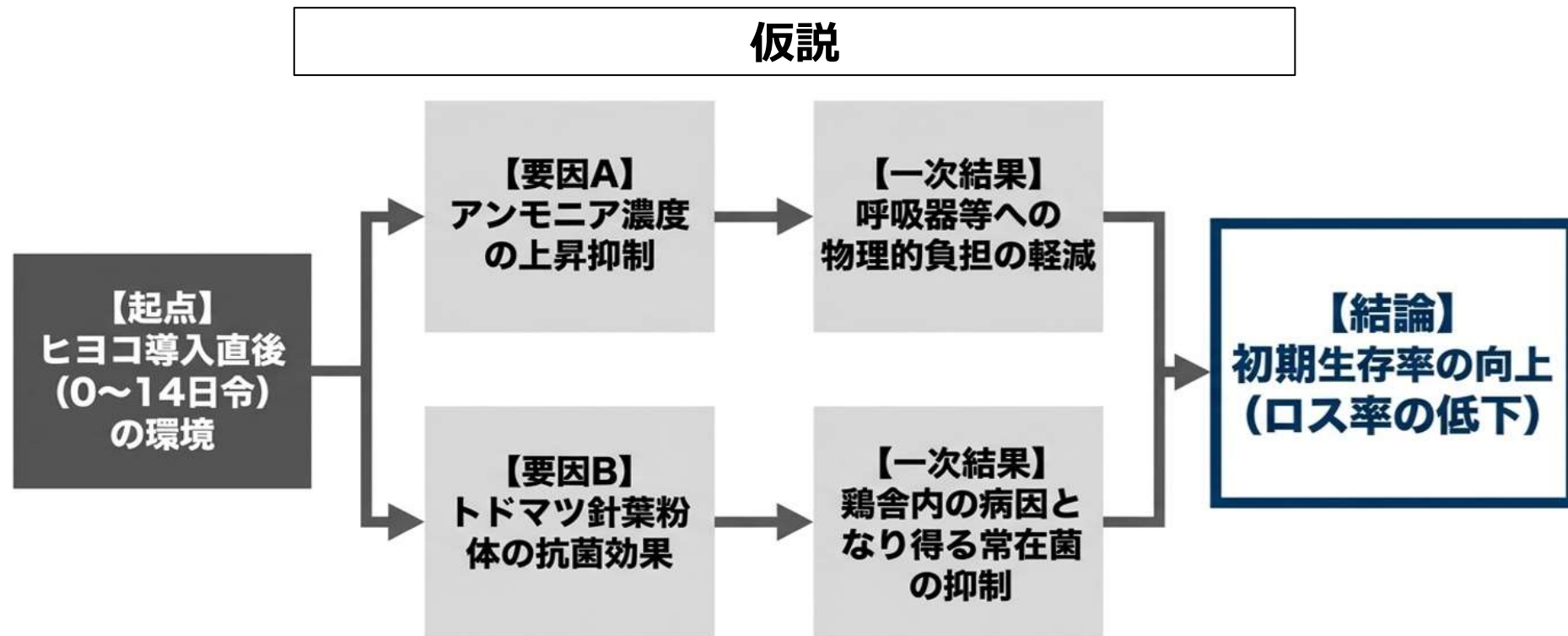
シート未設置鶏舎で死亡羽数が最小（ $n=1$ ）
シートの影響かどうかは不明
次回シート設置鶏舎の場所を変更し実験の予定



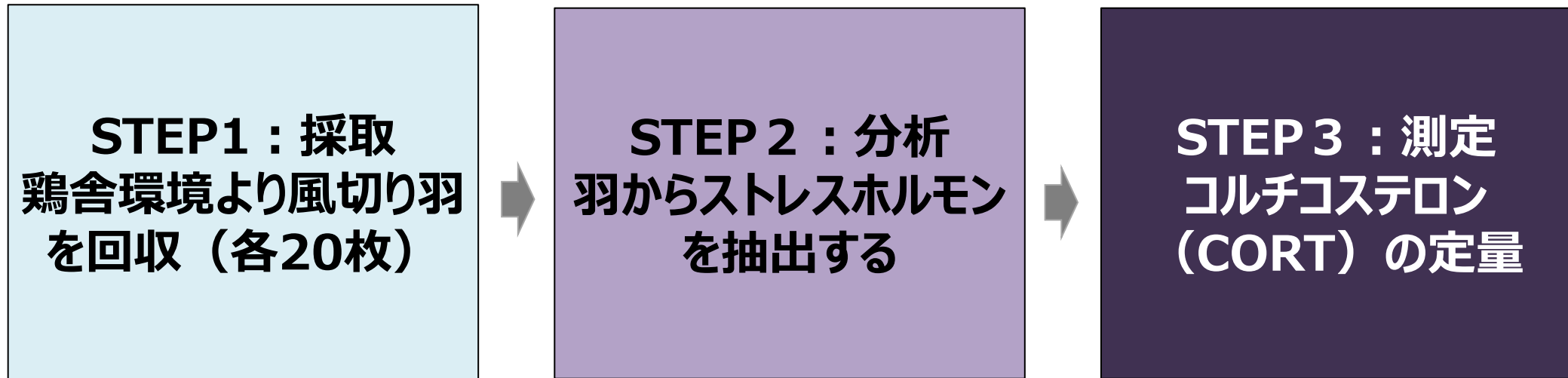
仮説及び今後の検証

実証実験結果を受けて考察

- ①死亡数減少は誤差の可能性→試験区鶏舎を変更して繰り返し試験を実施する
- ②初期消臭効果（ひよこ投入後少なくとも2週間）のアンモニア濃度が低かったことによる気管支炎などの減少によるロス率の低下→次回試験時は毎日アンモニア濃度を計測し、健康状態確認
- ③トドマツの抗菌効果による鶏舎内常在菌の抑制によるロス率の低下



「環境改善が鶏のストレスを実際に軽減したか」を、鶏の羽の cortisol コルチコステロン（CORT）分析によって定量化を現在検討中



目的：トドマツシート施工による慢性ストレス低減効果の客観的測定の為
※鶏の副腎ステロイドはコルチゾールではなく「コルチコステロン」であり、血液ではなく、羽（風切り羽）から**非侵襲的**な測定が可能になる可能性がある

開放空間での臭気拡散抑制実験を実施中



場所：屋外堆肥置き場
目的：近隣住宅への臭気低減
対象：トドマツ加工消臭防鳥ネット
開始：9月8日
期間：約3か月付近臭気分析



宮崎市フェニックス動物園での実証実験

フラミンゴ池屋外開放エリアでトドマツ針葉粉体を練りこんだネットを敷設 来場者へのアンケートを実施し効果を検証（約3か月）

ニオイが気にならなかった

66.8 %

（まったく21.8% + あまり45.1%）

ニオイが和らいだと体感

54.9 %

（106件の具体的評価）

調査概要（高信頼性データ）

N = 193 件

ファミリー層が 72.0% を占める

■ 定性評価・来場者の行動変容

- ✓ 素通りエリアから滞在エリアへ：リピーターの約38%が『以前は臭いで子どもが素通りしていたが、臭いがなくなりじっくり鑑賞できた』と回答。
- ✓ 参観行動の直接的変化：『前は臭いがきつくマスク持参で来たが、今回はマスクなしでも近くで鑑賞できた』など快適性が大幅向上。
- ✓ 屋外施設への応用可能性：風の通る屋外広域エリアでもトドマツ樹木水・粉体ネット技術が十分に機能することを立証。



アニマルウェルフェアの取り組み

家庭用ペット事業で培った“アニマルウェルフェア視点”で 家畜と作業者の双方が快適な飼育環境を実現

Point 1

家畜のストレス低減

呼吸器・感覚への負担軽減

未利用資源である天然トドマツ成分等でアンモニア臭を抑えることで、鶏や家畜が本来の生態に沿って快適に過ごせる環境を提供

Point 2

作業者の環境改善

飼育管理の質向上

アンモニアによる作業者の身体的・精神的ストレスを大幅軽減。管理の質が高まることで、家畜への個体観察やケアの手厚さへ直結

Point 3

健康増進と高品質化

健全な生育とQOL向上

アニマルウェルフェアに配慮したストレスフリー環境が、家畜の免疫力や健康状態を保ち、高品質で安全な畜産物生産に貢献

林業と畜産業の広域連携で地域循環と アニマルウェルフェア認証へ貢献

① 林業 × 畜産業の広域循環モデル

将来的には地産地消型の未利用木質資源を畜産現場の消臭・敷料等へ活用し、国内安定調和エコシステムを目指す。

② 「持続可能な畜産」への寄与

農林水産省が目指す「持続可能な畜産物生産」および「みどりの食料システム戦略」の環境負荷低減目標に合致。悪臭防止と資源循環を両立。

③ 地域共生とアニマルウェルフェアブランド

近隣住環境との悪臭苦情ゼロ化を達成すると同時に、アニマルウェルフェアに配慮された安心・安全な畜産物としての高付加価値化・ブランド化を推進。

EOF
ご清聴ありがとうございました