

ACTech消石灰 / 畜産用_説明資料①

消石灰の高機能化

**効果持続性の改善と、乾燥した菌などを含む、
塵埃に対する効果の強化**

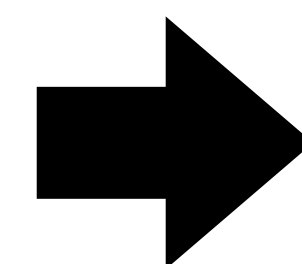
有限会社クリーンケア

課題

そもそも消石灰は有効なのか？ 農場での役割と課題は何か？

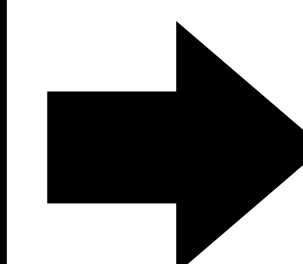
消石灰のメリット

- ◆ **pH12<**で菌・ウイルス対策可能
- ◆ **安価**で幅広い面積に対応可能
- ◆ 区域内で持続的な効果が期待できるほぼ唯一の選択肢
- ◆ **乳液で散布**すれば、即効性も高く、防疫措置時にも有効。



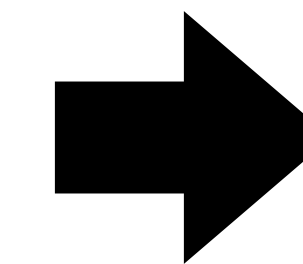
高pH（アルカリ）とは？

そもそもpHとは「**溶液中**」の水素イオン（H⁺）濃度をさします。
アルカリ性とは、水素イオン濃度が低く、水酸化物イオン（OH⁻）濃度が高い状態



なぜ菌・ウイルスは死ぬか？

- ◆ 微生物の細胞膜が変性し、細胞成分が流出
- ◆ ウイルスのエンベロープ（脂質）に作用し感染力喪失
- ◆ たんぱく質・酵素の変性で代謝停止
- ◆ 遺伝子がアルカリにより加水分解



殺菌剤としての有用性

安価で、粉末状で屋外に使用でき、効果も持続する。
しかも、比較的幅広い細菌・ウイルスに有効な数少ない殺菌剤

消石灰のデメリット

- ◆ 消石灰は水と濡れることで、空気中の二酸化炭素と反応して、炭酸Caになり、pHが低下する。その結果、効果がなくなる。
- ◆ pHとは「溶液中」の状態なので、そもそも乾燥した状態では、あまり効果がない。

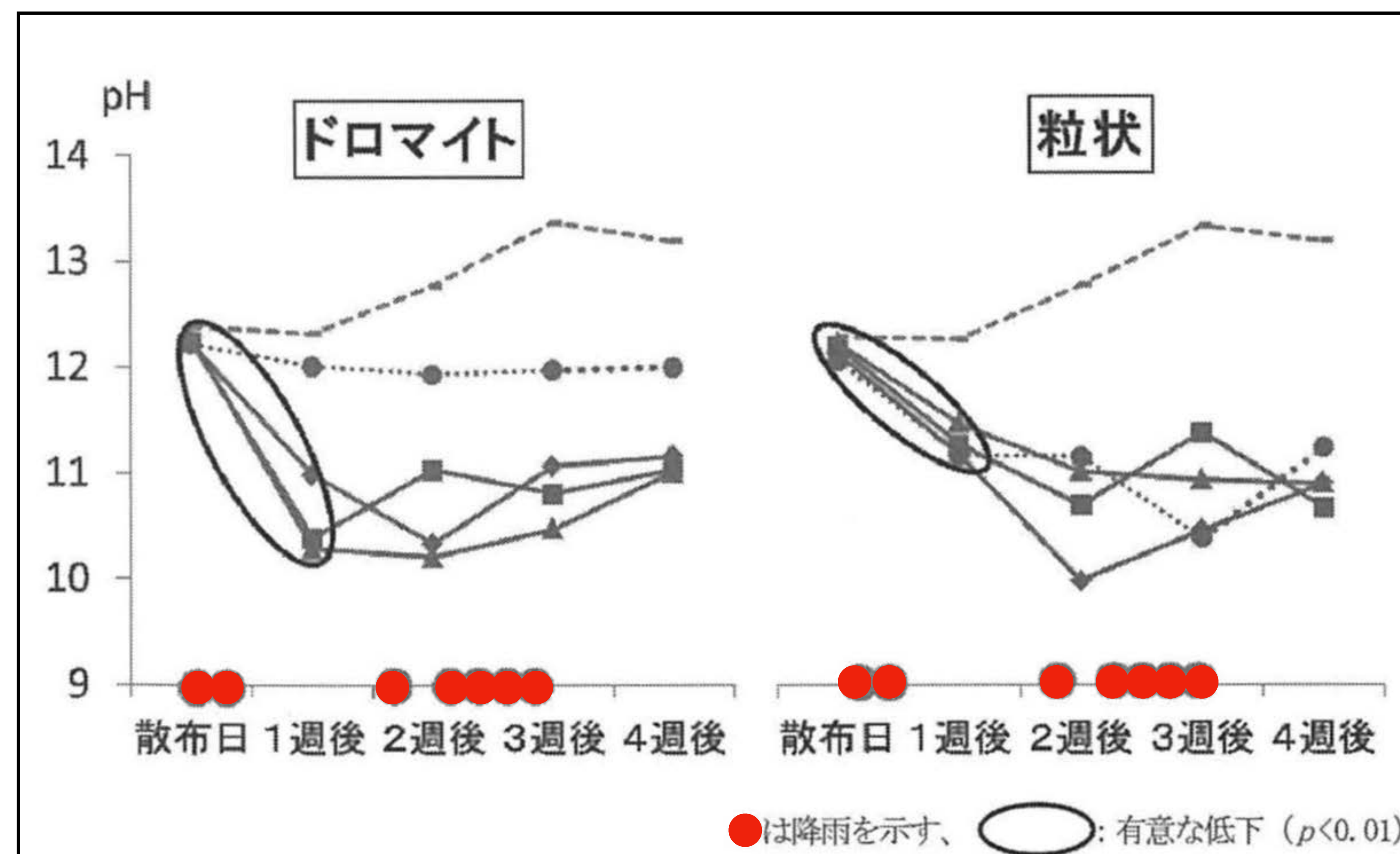


図 1. 試験区石灰 pH の推移

			供試石灰	
			ドロマイト (D)	粒状 (G)
1 区	屋外	舗装 (平坦, 水捌け良好)	D1	G1
2 区		舗装 (凹凸, 水捌け不良)	D2	G2
3 区		舗装 (車両の通行が多い)	D3	G3
4 区		地盤 (土壌 pH8.1)	D4	G4
5 区	屋内	対照 (プラスチックバット)	D5	G5

論文概要より抜粋

pH値は全試験区と対照区で散布時は鳥インフルエンザウイルスの失活に有効とされる 12.0を超えていたが、降雨後は、Dおよび Gの舗装区すべてで散布の 1 週後から 10~11 に低下した。Gの地盤区は舗装区と同様に 1 週後から pH が低下したが、Dの地盤区と D および G の対照区は 4 週後も pH12.0 を概ね維持していた。以上より、石灰の消毒効果の持続期間は、屋外の舗装 下では降雨の影響などにより最短 1 週間程度で、消毒効果が得られる pH を維持するには追加散布する必要あり

出典 鶏病研究会報：石灰資材の消毒効果持続期間の検証, 2020 鈴木勇摩・金子和華子 岩手県県南家畜保健衛生所

経路

HPAIVの侵入経路と、消石灰の果たす役割

侵入経路

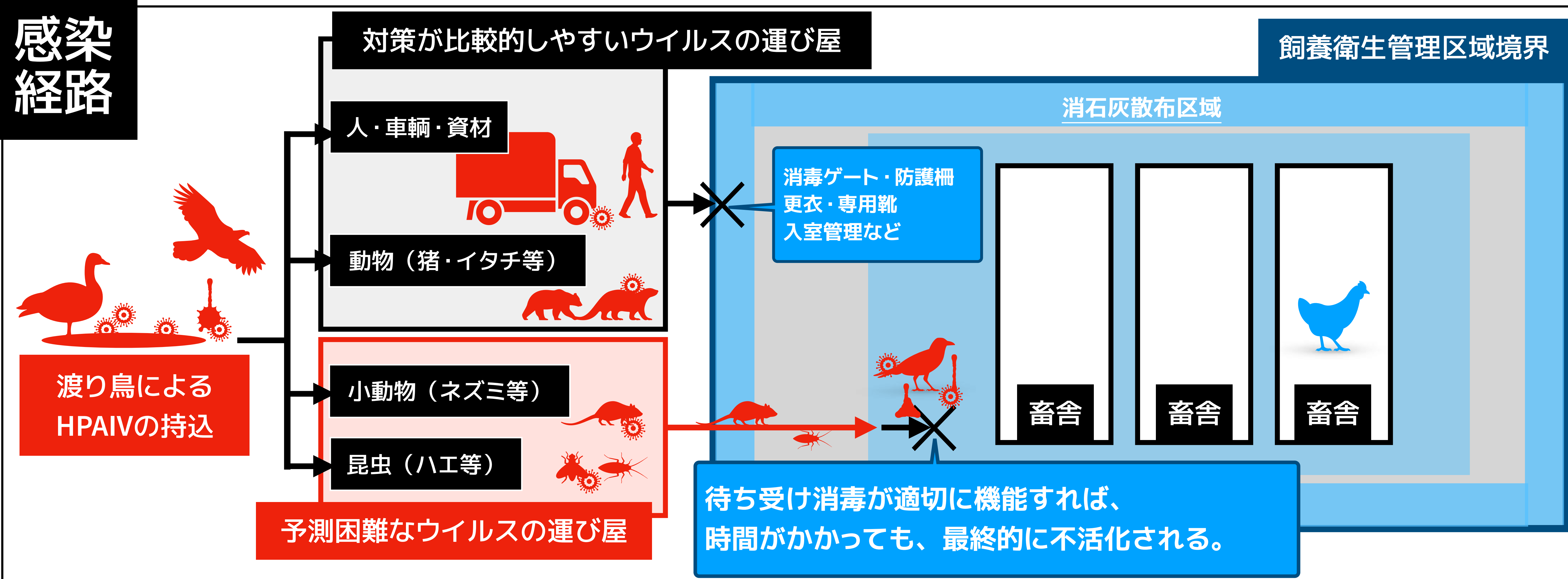
① 渡り鳥を起点に、HPAIVは様々な乗り物（人・飲水・飼料・車両・**小動物・留鳥・虫・ほこり**など）にのって、畜舎内に侵入を図る。

② これらの乗り物の中で、特に予測困難な侵入経路は**渡り鳥・留鳥・小動物・虫**による飼養衛生管理区域内への侵入である。
これらの乗り物に、HPAIVは付着したり糞や分泌物といった形態で管理区域に持ち込まれる。

役割

③ この侵入経路に対して、最初の防波堤が、飼養衛生管理区域に撒かれた消石灰であると考えられる。
消石灰は安価かつ国産資源で豊富な供給があり、HPAIVほか菌に対する効果も高い。

感染経路

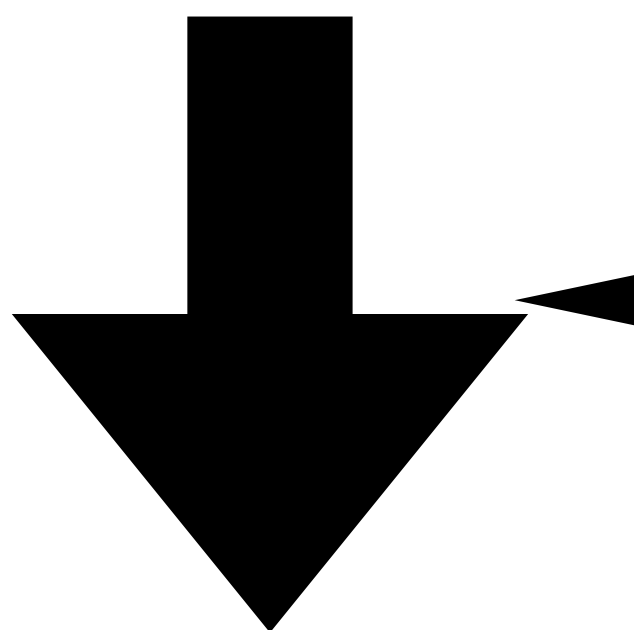


消石灰は、HPAIVから域内を守る、「最初の防波堤として有効であり非常に重要！」

消石灰の効果と限界

ウイルスの侵入経路別に消石灰の効果を考えて、炭酸Caになる前は待ち受け消毒として機能していますが、雨の影響などを受け1～2週間で炭酸カルシウム化してしまうと効果が期待できません。

		ウイルス不活化効果				
ウイルスの運び屋	(例) 感染経路	雨水・井水	鳥・小動物の唾液など	長靴・衣類・車両	鳥・小動物の糞	土埃・塵埃・羽毛
	水分	多い	多い	少～中程度	中程度	乾燥
	有機物	少ない	多い	少ない	非常に多い	少ない
消石灰	乳液	○	○	○	△	○
	粉末	○	△～○	△～○	△	×



およそ1週間
～2週間で変化

天候に依存。雨が数回降ると、空気中の二酸化炭素を吸着し、水酸化Caが炭酸Caへの反応が促進。結果、pHが低下し菌・ウイルスへの効果が減少。

待受消毒
時間はかかるが効果はある。

乾燥状態は効果なし

		ウイルス不活化効果				
ウイルスの運び屋	(例) 感染経路	雨水・井水	鳥・小動物の唾液など	長靴・衣類・車両	鳥・小動物の糞	土埃・塵埃・羽毛
	水分	多い	多い	少～中程度	中程度	乾燥
	有機物	少ない	多い	少ない	非常に多い	少ない
劣化した消石灰 [炭酸カルシウム]	乳液	×	×	効果なし	×	×
	粉末	×	×	×	×	×

👑 消石灰は、乳液状では即効性もあり、粉末でも多くの場合、待ち受け消毒として有効

💀 ただし、効果発揮には、高頻度・天候に合わせた散布が必須。乾燥状態では効果なし。

1. ACTech製品とは？

ACTech 畜産用

- ◆ 細菌・ウイルス対策用の新しい薬剤
- ◆ 幅広いpHで高い効果
- ◆ 消石灰20kgと一緒に水と混合して使用

ACTech 消石灰

- ◆ ACTech畜産用を消石灰に4%混合
- ◆ 分散剤・消泡剤で乳液散布が容易

2. 期待できる効果

効果持続UP	◆ 雨風の影響を受けにくい。 ◆ 1.5ヶ月設置後も99.9%以上不活化
コスト削減	◆ 年間散布回数が減少 ◆ 面積あたり使用量を削減可能
作業性改善	◆ 気候に依存しない計画散布が可能 ◆ 短時間で広い面積を散布可能

3. どうやって使うのか？



Step1 : 乳液作成

水 + ACTech 消石灰

Step1
ACTech消石灰 + 水
または
ACTech畜産用
+ 消石灰 + 水

Step2 : 攪拌

乳液 75kg

Step2
しっかり攪拌
* 畜産用を使用する時は、
特号以上の消石灰を推奨

Step3 : 散布

1m幅で散布

Step3
散布

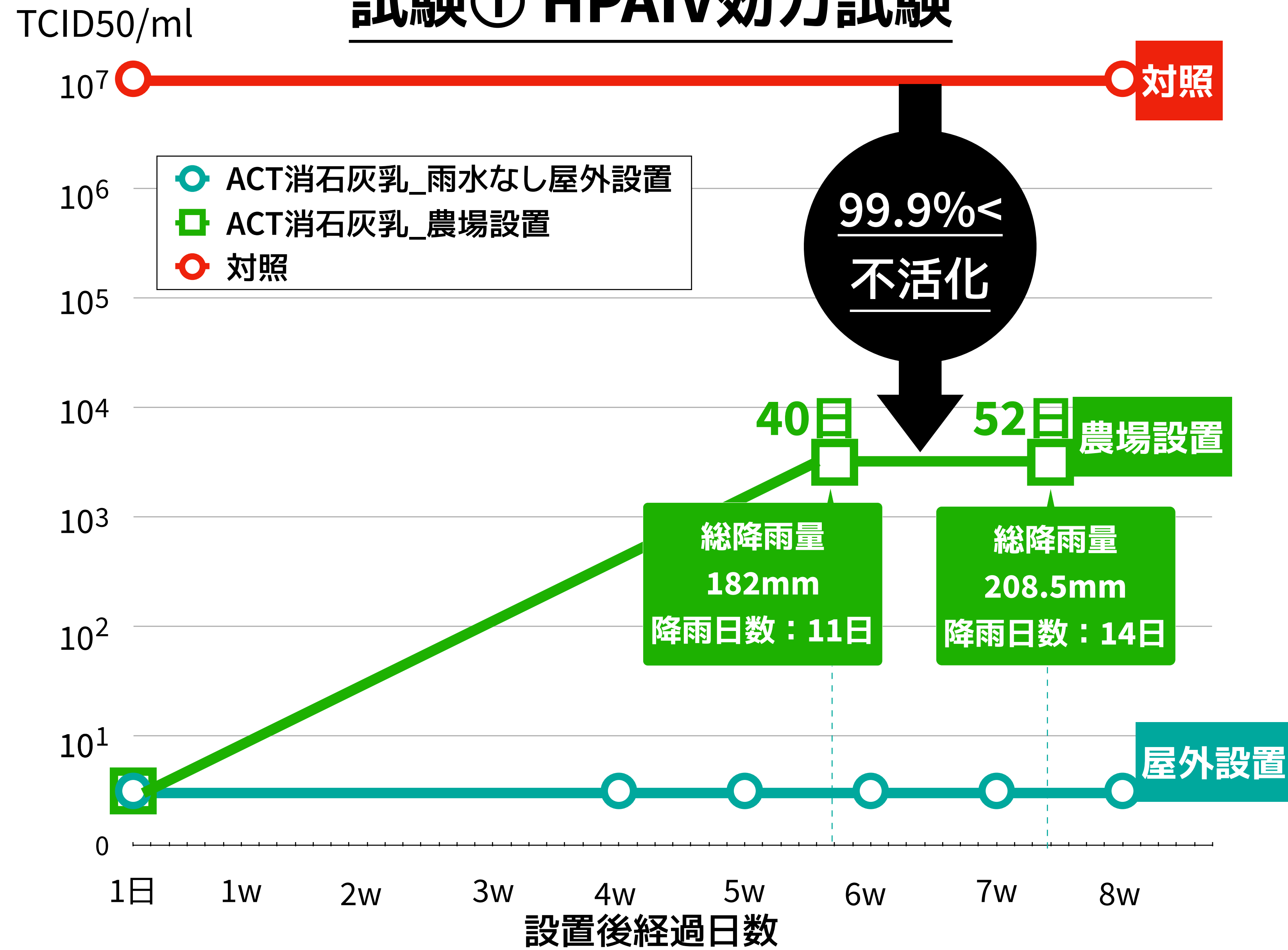
広域散布 : 道路など広い場所は1m幅で広域をまとめて散布。
畜舎間散布 : カートが入らない狭い場所は、
アタッチメントを付け替えホースで散布可能

ホース散布

革新

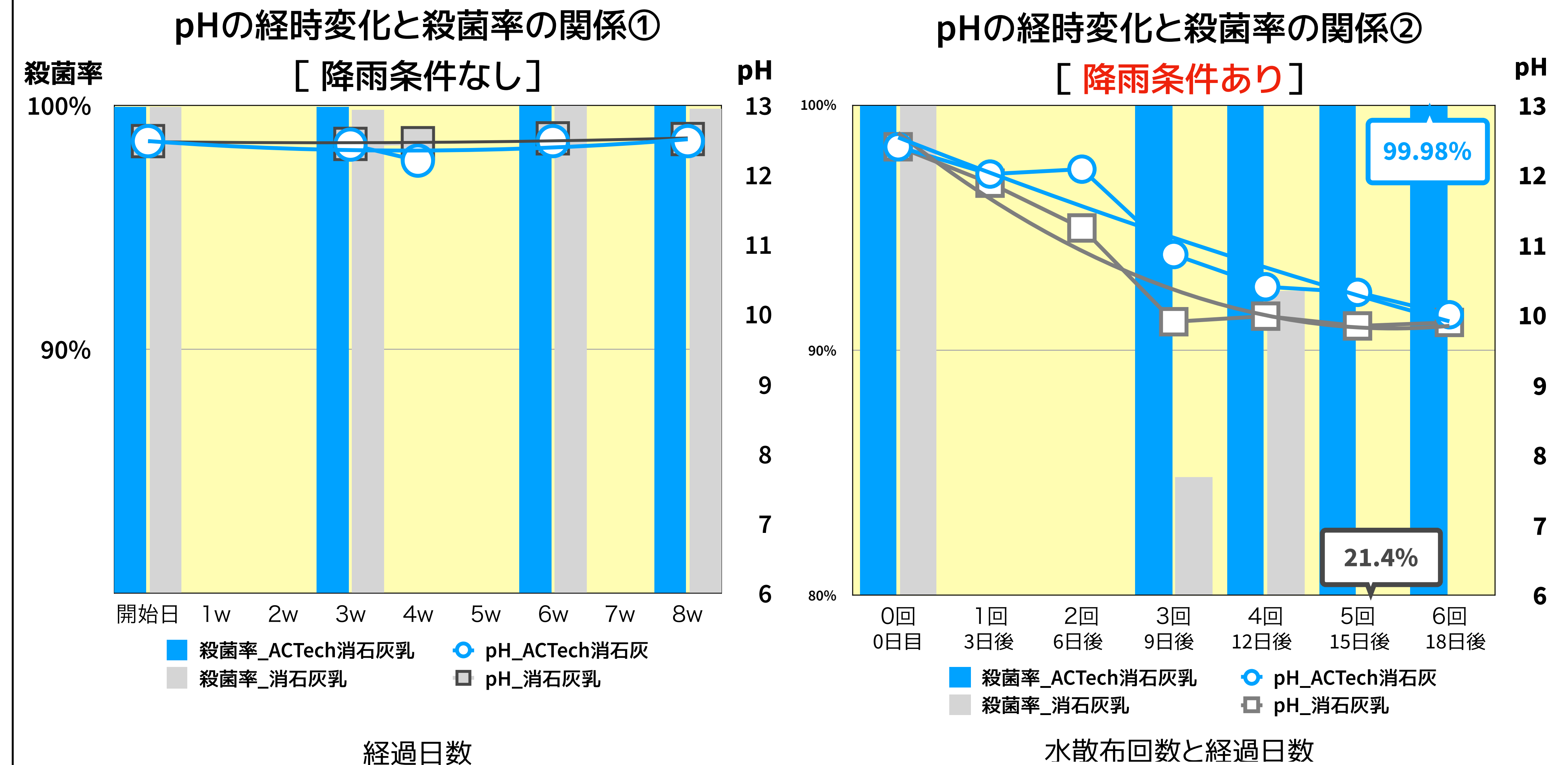
ACTech消石灰／畜産用による、効果持続性の向上とウイルス不活化効果

試験① HPAIV効力試験



回収したサンプルは、北海道大学獣医学部でHPAIV不活化効果試験を依頼

試験② pHと殺菌効果の関係



試験①②結果のまとめ

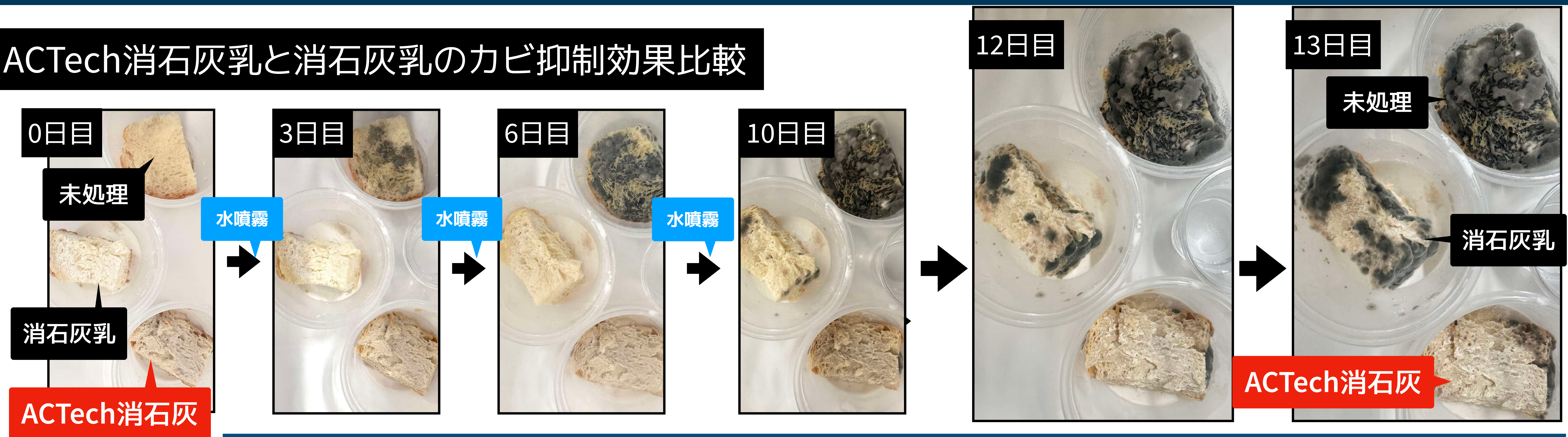
試験資材	散布方法	降雨なし		降雨あり		実農場（降雨あり）		定着性
		効果	pH	効果	pH	効果	pH	
ACTech 消石灰	乳液	○	12.5	○	約10	○ 約1.5ヶ月持続	低下	○

消石灰単体使用の場合は、水を定期的に散布すると、数回でpHが低下し、殺菌効果も減少しましたが、ACTech消石灰は降雨によりpHが低下しても菌・ウイルスへの効果を維持しています。
粉末で散布した場合は、風雨の影響で短期間で飛散しましたが、乳液で散布した場合は長期間定着することがわかりました。

革新

ACTech消石灰／畜産用は、普通の消石灰と何が違うのか？

ACTech消石灰乳と消石灰乳のカビ抑制効果比較



消石灰乳は数回の噴霧でカビ抑制効果を失いましたが、ACTech消石灰はカビ抑制効果を維持しています。

芽胞菌を用いた効力試験

芽胞菌（*Bacillus atrophaeus*）を用いた消石灰とACTech畜産用の比較

薬劑		対照	消石灰		ACTech畜産用			
作用時間		-	60min		60min			
設置時間		1day	1day		1day		7week	
		生菌数 (cfu/ml)	生菌数 (cfu/ml)	殺菌率	生菌数 (cfu/ml)	殺菌率	生菌数 (cfu/ml)	殺菌率
作用濃度	10%	-		11%	-		-	
	1%	-	測定不能	0	-		-	
	0.5%	-	測定不能	0	-		-	
	0.1%	-	測定不能	0	-		-	
	0.03%	-	-	-	3.4×10 ³	99.9%	3.9×10 ³	99.9%
	対照	2.1×10 ⁷						

菌／砂塵を用いた乾燥効力試験

細菌のペレットと砂塵を混合した、菌砂を用いた効果試験

条件	菌種	黄色ブドウ球菌
	砂塵成分	二酸化ケイ素／モンモリロナイト／タルク／カオリン（JIS Z 8901参考に調整）
	作用時間	1時間
	検体 (n=2)	ACTech畜産用／ACTech消石灰／消石灰／炭酸Ca（対照）

結果	消石灰	ACTech畜産用	ACTech消石灰
1 時間後殺菌率	83.6%	99.6%	99.1%

結論

		ACTech消石灰 乳液散布	消石灰 粉末散布
薬剤	効果条件	○ 菌などへ接触すれば条件を問わない。 pHに効果が依存しない。	△ 高いpHと一定の水分が必要
	乾燥条件	○ 乾燥した状態で菌と接触しても、一定の効果が得られる。	× 効果がpHに依存するため、乾燥した塵埃に混ざった菌と接触しても、粉末のままでは効果がない。
	殺菌効果	○ 芽胞を含む菌・ウイルスに有効	△ 幅広く有効だが、一部に効果がない
作業環境	雨の影響	○ 雨を受けても、効果の低下は限定的	△ 雨の影響が大きく、 <u>雨が降ると短期間でpHが低下し効果が減少</u> する。
	風の影響	○ 乳液で散布する場合は、ほとんど影響を受けない。	△ 粉末散布は、 <u>風の影響を受けやすく</u> 、すぐに飛散してしまう。
	散布頻度	○ 環境の影響を受けにくいので、消石灰に比べるとおよそ散布回数は半分以下	× 風や雨の影響により、最低でも <u>1週間～1ヶ月に1回</u> は散布が必要
	作業性	○ 専用の散布セットを用意しており、100㎡程度の面積でも5分ほどで散布可能	△ 粉末の散布は比較的容易だが、乳液の散布は沈澱しやすく困難な場合がある
	効果	○ 細菌・ウイルスに対して、消石灰より短時間で高い効果	△ 有機物の多い環境や水分が低い環境では、効果が得られるまで時間がかかる
	年間コスト	○ 製品単価は消石灰より高いが、作業頻度や使用量が少ないため、年間コストは大幅に削減可能	△ 薬剤単価自体は安いですが、散布頻度に大きく左右される。

ACTech消石灰／畜産用は、消石灰を粉末で散布している生産者にとって、効果、作業性、コストの点で、ほぼデメリットがない。

参考

鳥インフルエンザウイルスの怖さと、 俯瞰的にみた養鶏業界への影響

甚大な影響

52%

372 億円

入院患者の致死率*1

HPAIV	COVID19	インフルエンザ
52%	5.98%	3.16%

コロナウイルスと比べても、鳥インフルエンザに罹患し入院した患者の致死率は突出して高く、作業者の安全と今後のパンデミックを防ぐ意味でも、鳥インフルエンザ対策は非常に重要

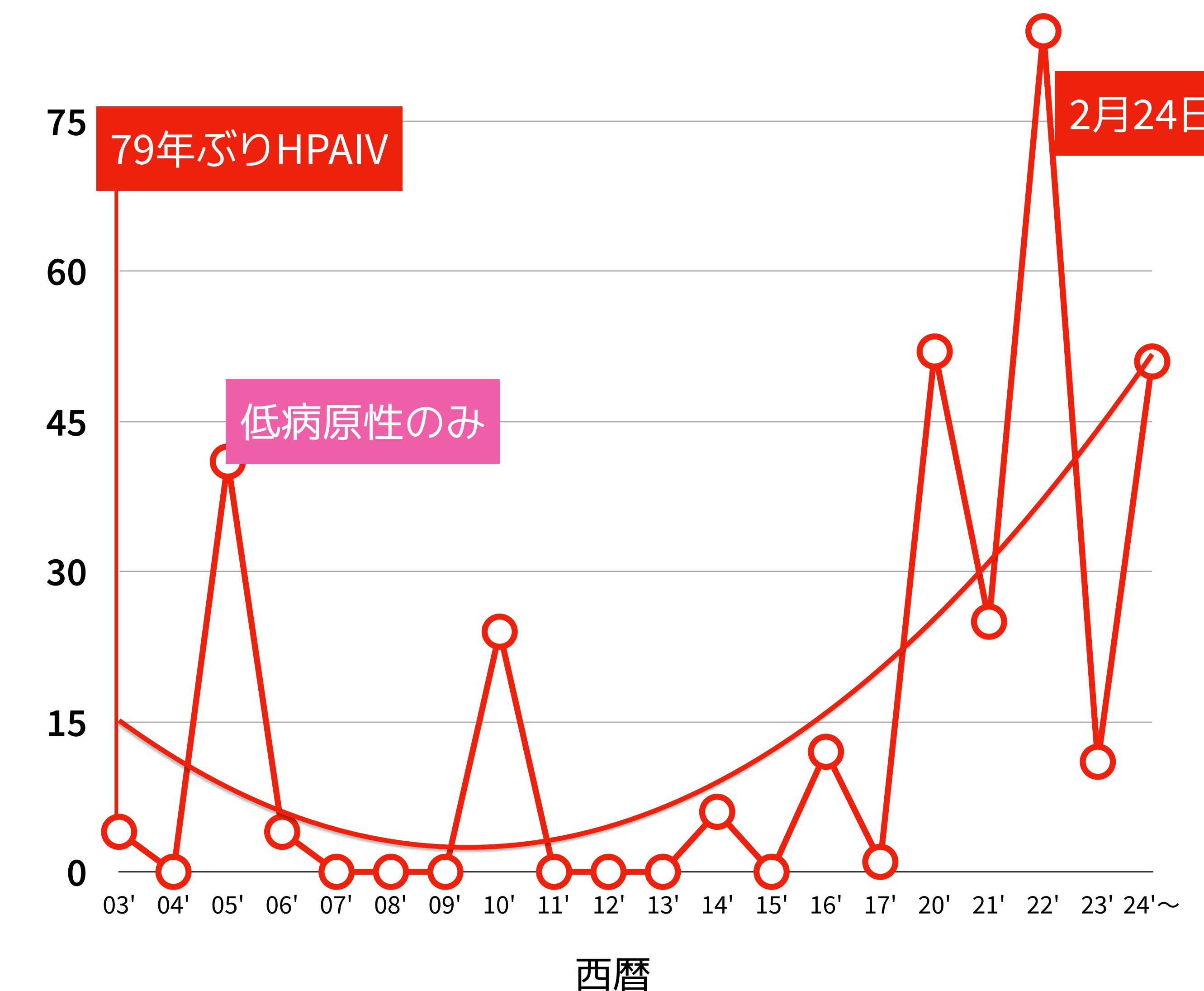
経済損失(名目GDPの押下げ)*2

流行期間	3ヶ月	6ヶ月
鶏肉消費	-3.6%	-7.2%
卵消費	-2.3%	-4.6%
億円	-372億円	-744億円

2004年京都府の事例：匿名の通報で発覚し、H5亜型と判明。近隣の畜産業社に拡大。初期通報の遅れで16900人以上で対処鶏24万羽殺処分。負債総額26億5千万を残し倒産。鶏肉に対する安全性が疑われ、一時的に消費自体も減少。

農場
90

鳥インフルエンザ発生農場数の推移



日本では感染した鶏は全数殺処分しているため、サイレント感染は考えられません。
感染に季節性があることから、野鳥由来であることは間違いなく、近年の増加の意味は野鳥の中で、HPAIVが蔓延していることを意味しています。
つまり、ウイルスがさらに変異しない限り、HPAIVが優勢な状態が今後も続く可能性が高いといえます。

*1：2022年から2023年秋冬にかけて、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）と季節性インフルエンザで入院した患者の死亡リスク。

JAMA. 2023 May 16;329(19):1697-1699. doi: 10.1001/jama.2023.5348.

*2：鳥インフルエンザが日本経済に及ぼす影響 ～人から人への感染が1年続けば、名目GDPを▲1.4兆円押し下げ～株式会社第一生命経済研究所 2005年