

2009 年 5 月 12 日

帯電微粒子水「nanoe(ナノイー)®」^(※1)によるウイルス、細菌、農薬への効果を検証

パナソニック電工株式会社では、水に高電圧を加えることで生成されるナノサイズの帯電微粒子水に、ウイルス抑制効果、細菌抑制効果、農薬減少効果があることを検証しました。

ナノサイズの帯電微粒子水の生成技術は、パナソニック電工株式会社と広島大学大学院工学研究科(広島県東広島市)と共同で、2003年に開発し、2005年には空気中の水分をペルチェ素子で結露させて使用するメンテナンスフリーの帯電微粒子水生成技術を開発しました。

■検証方法

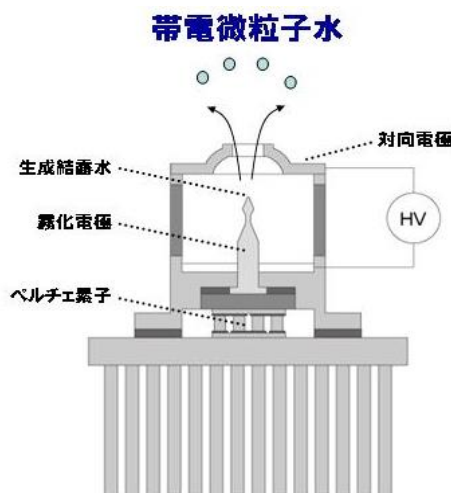
ウイルス、細菌、農薬を対象に、帯電微粒子水を曝露した場合と曝露しない場合での比較試験を行ないました。

■検証結果

- (1) 鳥インフルエンザウイルス(H5N1 亜型)に対し、4 時間で 99.9%抑制
鳥インフルエンザウイルス(H9N2 亜型)に対し、4 時間で 99.9%抑制
- (2) 犬ジステンバーウイルスに対し、4 時間で 98.2%抑制
- (3) 腸管出血性大腸菌(O157:H7)に対し、1 時間で 99.99%抑制
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)に対し、1 時間で 99.99%抑制
- (4) メタミドホス(農薬)に対し、4 時間で 92.3%減少
ジクロロボス(農薬)に対し、4 時間で 77.1%減少

■帯電微粒子水の発生原理

霧化電極をペルチェ素子で冷却し、霧化電極に空気中の水蒸気を結露させて水をつくり、霧化電極と対向電極間に高電圧を印加することで、約 5~20nm(ナノメートル)の大きさの帯電微粒子水を発生させる。



※1 当社では帯電微粒子水を「nanoe(ナノイー)」と呼称しています。

【一般からのお問い合わせ先】

パナソニック電工(株) 電器 R&D センター TEL:06-6908-1131(大代表) 受付(平日のみ) 8:45~17:30

■実証データ (1)

【試験概要】

鳥インフルエンザウイルス(H5N1 亜型、H9N2 亜型)に対し、帯電微粒子水を曝露してウイルス抑制効果を確認した。

●試験機関: 国立大学法人 帯広畜産大学 大動物特殊疾病研究センター

●試験時期: 2008年12月～2009年2月

●試験対象: ・高病原性 H5N1 亜型鳥インフルエンザウイルス
・低病原性 H9N2 亜型鳥インフルエンザウイルス

●試験方法:

・曝露時間: 4時間 曝露<帯電微粒子水>/非曝露<blank>

・試験空間容積: ボックス 350mm×350mm×400mm

・ウイルス液作製方法:

発育鶏卵の尿膜腔内で増殖させ、得られた尿腔液(ウイルス原液)を超純水で10倍希釈して実験用ウイルス液として用いた。

・曝露方法:

ボックス内の上部に帯電微粒子水発生装置を設置し、実験用ウイルス液に帯電微粒子水を4時間曝露した。

・ウイルス力価の測定:

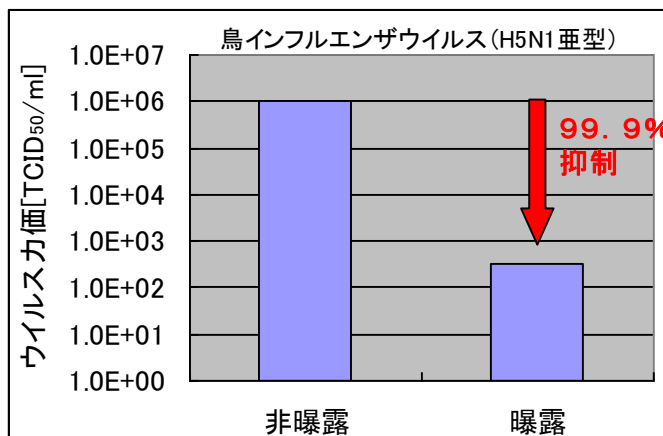
曝露処理開始4時間後に各ウイルス液を回収し、10倍階段希釈して培養細胞に接種した。その後4日目に観察された細胞変性効果を元にウイルス力価(50%組織培養感染量; TCID₅₀/ml)を算出した。

【結果】

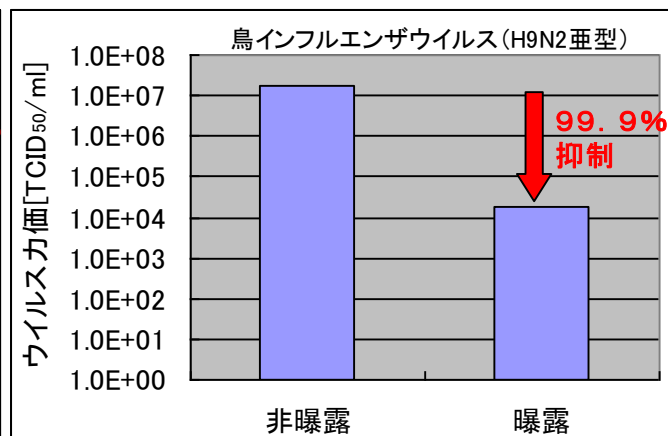
・鳥インフルエンザウイルス(H5N1 亜型)に対し、4時間で99.9%抑制

・鳥インフルエンザウイルス(H9N2 亜型)に対し、4時間で99.9%抑制

【当社作図】



【当社作図】



■実証データ (2)

【試験概要】

犬ジステンバーウイルスに対し、帯電微粒子水を曝露してウイルス抑制効果を確認した。

●試験機関: 学校法人酪農学園 酪農学園大学

●試験時期: 2008年12月～2009年3月

●試験対象: ・犬ジステンバーウイルス

●試験方法:

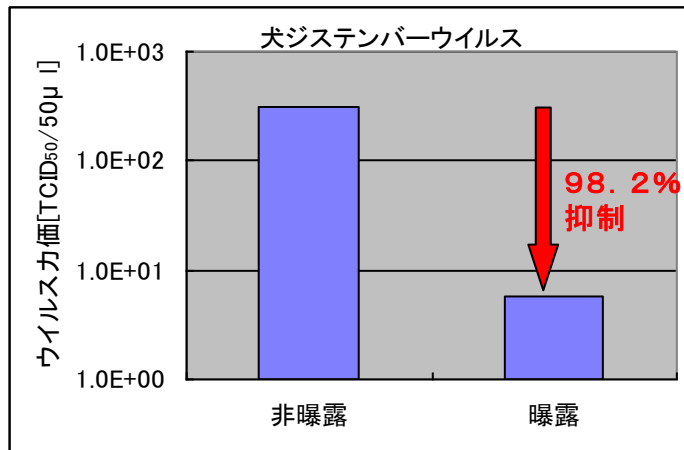
・曝露時間: 4時間 曝露<帯電微粒子水>/非曝露<blank>

- ・試験空間容積:ボックス 350mm×350mm×400mm
- ・ウイルス液作製方法:
培養細胞にウイルスを接種し、細胞維持培地を加えて 3 日間培養した。培養後、培養液を遠心分離し、上澄液をリン酸緩衝液で 2 倍に希釈し、実験用ウイルス液とした。
- ・曝露方法:
ボックス内の上部に帯電微粒子水発生装置を設置し、実験用ウイルス液に帯電微粒子水を 4 時間曝露した。
- ・ウイルス力価の測定:
曝露処理 4 時間後に各ウイルス液を回収し、10 倍階段希釈して培養細胞に接種した。その後 5 日目に観察された細胞変性効果を元にウイルス力価 (50%組織培養感染量; TCID₅₀/50 μl) を算出した。

【結果】

- ・犬ジステンバーウイルスに対し、4 時間で 98.2%抑制

【当社作図】



■実証データ (3)

【試験概要】

腸管出血性大腸菌(O157:H7)、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)に対し、帯電微粒子水を曝露して細菌抑制効果を確認した。

- 試験依頼先:財団法人 日本食品分析センター
- 試験成績書発行年月日:2009年1月13日、2009年2月10日
- 試験成績書発行番号:
 - 〈腸管出血性大腸菌〉 第 208120880-001 号、第 209010584-001 号
 - 〈メチシリン耐性黄色ブドウ球菌〉 第 208120880-002 号、第 209010584-002 号
- 試験対象:
 - ・腸管出血大腸菌(血清型 O157:H7、ベロ毒素 I 及び II 型産生株)
 - ・メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)

●試験方法:

- ・曝露時間:1 時間 曝露<帯電微粒子水>/非曝露<ブランク>
- ・試験空間:ボックス 350mm×350mm×400mm
- ・菌液作製方法:
試験株を普通寒天培地で 35℃±1℃、18~24 時間培養した後、菌体を精製水に浮遊させ、菌数が約 10⁵/ml となるように調整し、ガーゼに接種し試料とした。

・曝露方法:

ボックス内の上部に帯電微粒子水発生装置を設置し、実験用菌液に帯電微粒子を1時間曝露した。

・菌数の測定:

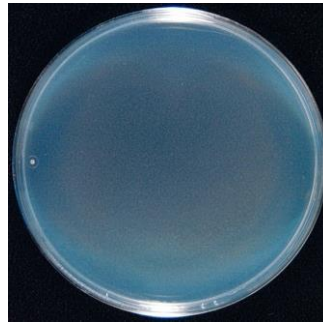
曝露処理後サンプルを取り出して、SCDLP 培地 10ml を用いて洗い出した。洗い出し中の生菌数は菌数測定用培地を用いて測定した。

【結果】

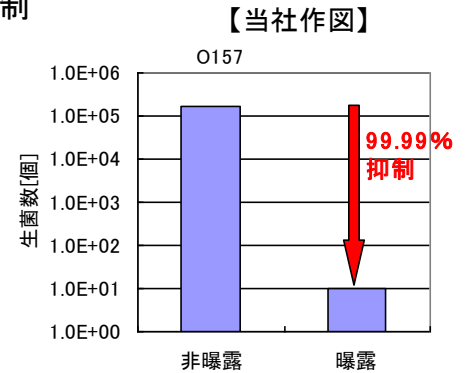
・腸管出血性大腸菌(O157:H7)に対し、1時間で99.99%抑制



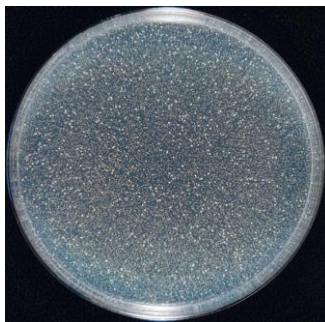
<非曝露>



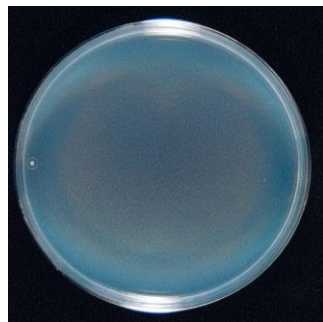
<曝露>



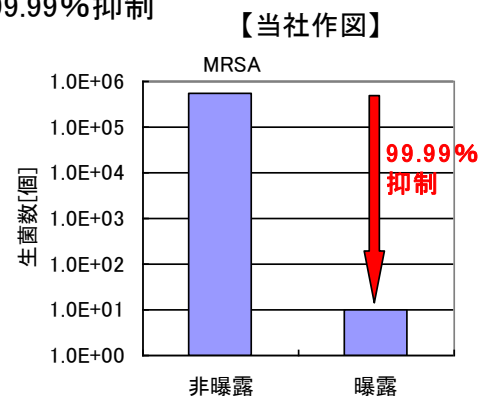
・メチシリン耐性黄色ブドウ球菌(MRSA)に対し、1時間で99.99%抑制



<非曝露>



<曝露>



■実証データ (4)

【試験概要】

農薬であるメタミドホス、ジクロロボスに対し、帯電微粒子水を曝露して農薬を減少させる効果を確認した。

●試験依頼先:タカラバイオ株式会社

●試験時期:2009年1月~2009年3月

●試験対象: ・メタミドホス
・ジクロロボス

●試験方法:

・暴露時間:4時間 曝露<帯電微粒子水>/非曝露<ブランク>

・試験空間容積:ボックス 350mm×350mm×400mm

・メタミドホスの試験方法:

メタミドホス 1ppm の標準メタノール溶液を 0.5mL シャーレに入れ、メタノールが蒸発した時点をスタートとし帯電微粒子水を4時間暴露した。シャーレにエタノールを0.5mL 入れ、エタノール溶液を回収し、LC/MS/MSにて分析を行った。

・ジクロロボスの試験方法:

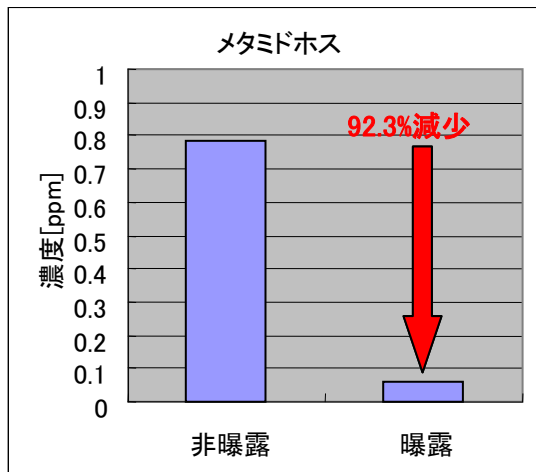
ジクロロボス 0.1ppm の標準溶液を 0.3mL シャーレに入れ秤量し、帯電微粒子水を 4 時間暴露後、水を加えて初期重量に調整した。
加えた水を回収し、LC/MS/MS にて分析を行った。

- 試験成績書発行番号:メタミドホス:第 080920 号、080912 号
ジクロロボス第 080925 号、080926 号

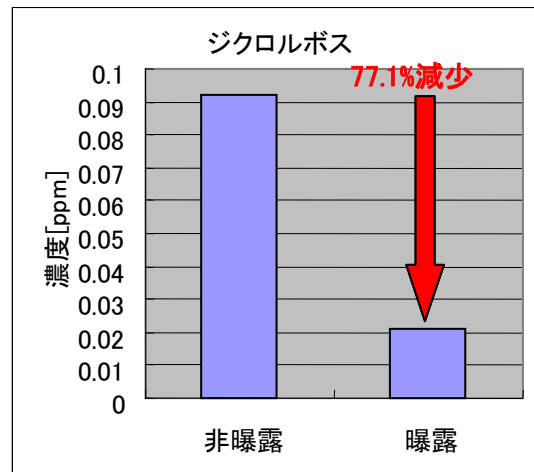
【結果】

- ・メタミドホスに対し、4 時間で 92.3%減少
- ・ジクロロボスに対し、4 時間で 77.1%減少

【当社作図】



【当社作図】



■今後の展開

パナソニック電工のナノサイズの帯電微粒子水生成技術は、水の補給も不要でさまざまな機器への応用展開が期待されます。

人の暮らしやビジネスの環境をより快適にするために、「住環境」「業務環境」「公共環境」「移動環境」への展開を推進します。

【ご参考】

- (1) 国立大学法人 帯広畜産大学 大動物特殊疾病研究センター

今井邦俊 教授 小川晴子 准教授

- (2) 学校法人酪農学園 酪農学園大学 獣医学部 獣医学科

桐澤力雄 教授

- (3) 財団法人 日本食品分析センター

設立:1957 年

業務概要:日本食品分析センターは、「分析試験を通じて「健康と安全」をサポートし、社会の進歩・発展に貢献します」という基本理念の基、栄養分析、衛生試験、薬事関連試験、環境の分析、家庭用品の分析、生物学的安全性試験など様々な分野の分析を実施している。

- (4) タカラバイオ株式会社

設立:1993 年

業務概要:タカラバイオ(株)では、バイオ研究者向けに研究用試薬・理化学機器の製造販売や研究受託サービスを行うとともに、食品中の残留農薬検査サービスも行っている。

【実証済み試験項目】

試験項目	結果	今回の技術リリース項目	試験条件		試験依頼先 / 試験機関	報告書No.	
			容積 (L)	時間 (Hr)			
付着臭脱臭	タバコ臭	30分で消臭性能有り		250	0.5	パナソニック電工解析センター(株)	E02-090313 MH-01
	メチルメルカプタン (生ごみ臭)	15分で消臭性能有り		250	0.25	パナソニック電工解析センター(株)	E02-080219 MH-01
菌抑制	腸管出血性大腸菌 (O157)	99.99%抑制 (※1)	●	45	1	日本食品分析センター	208120880-001, 209010584-001
	メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA)	99.99%抑制 (※1)	●	45	1	日本食品分析センター	208120880-002, 209010584-002
	大腸菌	99.9%抑制		45	1	パナソニック電工解析センター(株)	E02-080303 IN-01
	黄色ブドウ球菌	99.9%抑制		45	1	パナソニック電工解析センター(株)	E02-090105 IN-02
カビ抑制	白癬菌	99.9%抑制		40	24	パナソニック電工解析センター(株)	E02-061002 IN-01
	黒カビ	98.2%抑制		45	8	パナソニック電工解析センター(株)	E02-080303 IN-02
アレル物質抑制	花粉	97.4%抑制		45	1	パナソニック電工解析センター(株)	E02-080303 IN-03
	ダニ	97.7%抑制		45	1	パナソニック電工解析センター(株)	E02-080204 IN-02
ウイルス抑制	鳥インフルエンザウイルス (H5N1亜型、H9N2亜型)	99.9%抑制 (※1)	●	45	4	試験機関: 国立大学法人 帯広畜産大学 大動物特殊疾病研究センター	
	犬ジステンバーウイルス	98.2%抑制 (※1)	●	45	4	試験機関: 学校法人酪農学園 酪農学園大学	
	インフルエンザウイルス (H1N1型)	99.9%抑制 (※1)		45	4	日本食品分析センター	208030610-001
	ネコカリシウイルス (ノロウイルスの近縁種)	99.9%抑制 (※1)		25	2	日本食品分析センター	207031493-001
農薬減少	メタミドホス	92.3%減少 (※1)	●	45	4	タカラバイオ株式会社	080920 080921
	ジクロロホス	77.1%減少 (※1)	●	45	4	タカラバイオ株式会社	080925 080926
	クロルピリホス	98.0%減少 (※1)		45	4	パナソニック電工解析センター(株)	08BY397
	ダイアジノン	89.1%減少 (※1)		45	4	パナソニック電工解析センター(株)	08BY397

【評価方法】

※1 自社換算値

- ・付着臭脱臭試験：6段階臭気強度表示法による官能試験（タバコ：パネル12名でΔ1.0、メチルメルカプタン：パネル8名でΔ1.2）
- ・菌・カビ・アレル物質抑制試験：対象物質を染み込ませたガーゼに所定時間帯電微粒子水を用いさせ評価
- ・ウイルス抑制試験（ネコカリシウイルス）：ウイルスを染み込ませた布に所定時間帯電微粒子水を用いさせ評価
- ・ウイルス抑制試験（鳥インフルエンザ、犬ジステンバーウイルス、インフルエンザウイルス）：帯電微粒子水を直接作用させ評価