

**世界初^{※1} 100%分解・除去
ストリーマ放電技術による
「強毒性 ヒト由来鳥インフルエンザウイルス:A型H5N1」^{※2}への効果実証
ベトナム国立衛生疫学研究所と共同実証**

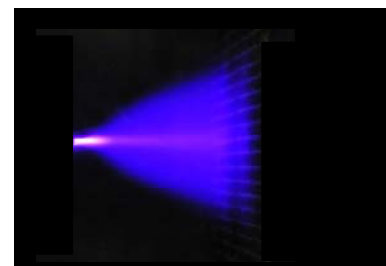
ダイキン工業株式会社は、ベトナム国立衛生疫学研究所との共同研究により、強力な酸化分解力を持つストリーマ放電技術が、「強毒性 ヒト由来鳥インフルエンザウイルス:A型 H5N1」(以下、鳥インフルエンザウイルス)を3時間で100%分解・除去することを世界で初めて実証しました。今回の実証内容は、ストリーマ放電技術により、鳥インフルエンザウイルスの表面のタンパク質を酸化分解したことで、感染力が失われているものと考えられます。

本共同研究は、WHOがウイルスの研究機関として指定した国際的なウイルス研究機関の一つであり、人に感染したウイルスを入手できるということから、ベトナム国立衛生疫学研究所にて実施しました。この実証結果は、同研究所のウイルス部門長であり、インフルエンザ研究センター長のレ・ティ・クイン・マイ博士(以下マイ博士)との共同研究の成果です。

なお、今回の研究内容と実証については、本年7月2日にベトナム国立衛生疫学研究所のマイ博士をお招きし、東京にて研究発表会を開催する予定です。

■ストリーマ放電技術について

2004年に当社が開発したストリーマ放電技術(写真1)は、これまで困難とされていた「高速電子」を安定的に発生させることに成功した画期的な空気浄化技術です。ストリーマ放電とは、プラズマ放電の一種で、酸化分解力の高い「高速電子」を3次元的・広範囲に発生させるため、一般的なプラズマ放電(グロー放電)と比べて、酸化分解力が1000倍以上になります。本技術は、空気成分と合体した高速電子が、強い酸化分解力をもつため、ニオイや菌類・室内汚染物質のホルムアルデヒドなどに対しても持続的な除去効果があります。これまでも、弱毒性インフルエンザウイルスやノロウイルス、食中毒の原因となる毒素や細菌といった、有害物質の不活化効果があることを、大学及び公的研究機関と共同で実証してきました。



【写真1】ストリーマ放電技術

※1 2009年5月26日時点において

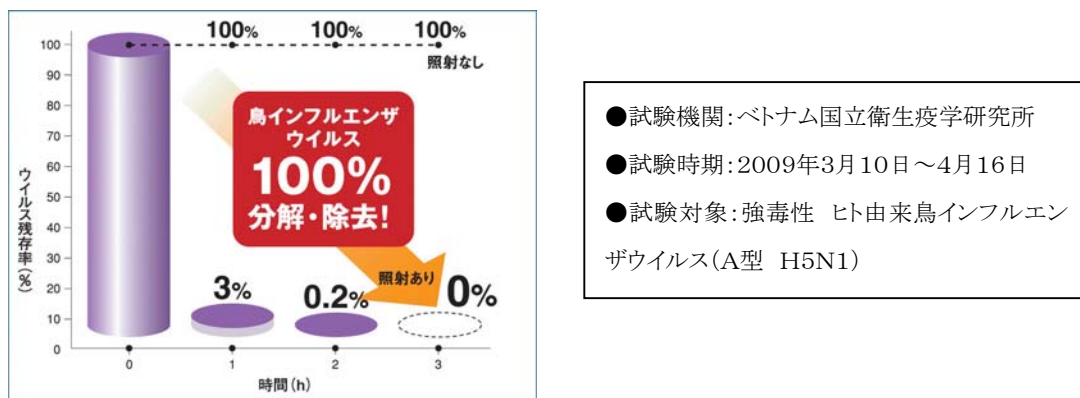
※2 鳥から人に感染した clade 1- HN30408 タイプのウイルス

■試験方法

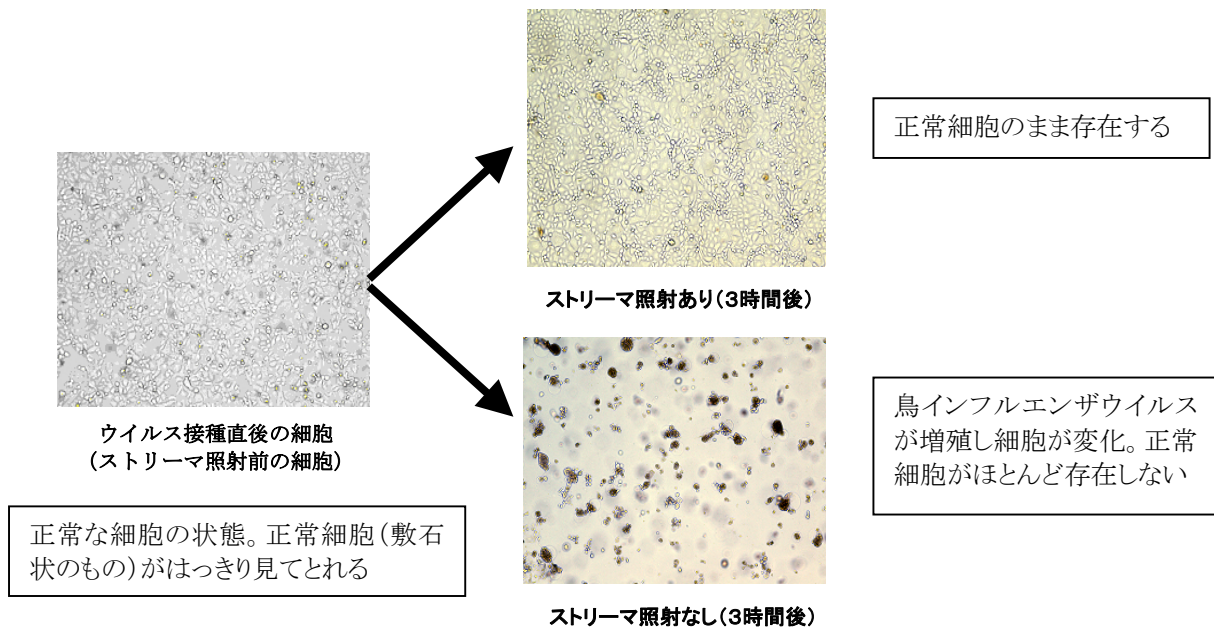
ウイルス疫学で一般的な試験であるTCID₅₀^{※3}とCPE^{※4}試験により、鳥インフルエンザウイルスを付着させたMDCK細胞^{※5}にストリーマを照射したものを、時間経過毎に細胞の変化を観察し、ウイルスの残存率を測定しました。

■実証結果

比較対照として測定したストリーマ照射なしの鳥インフルエンザウイルスは100%残存した状態であったのに対して、ストリーマを照射した鳥インフルエンザウイルスは1時間後に約97%、3時間後には100%分解・除去されたことが確認できました。(図1)(写真2)



【図1】ストリーマ照射による鳥インフルエンザウイルス残存率の変化



【写真2】ストリーマ照射の有無による3時間後のMDCK細胞の変化

※3 Median tissue culture infective dose の略 : 50%以上の細胞を感染させたウイルス量(段階的に希釈したウイルス液を細胞へ接種し感染力を調べる方法)

※4 Cytopathic effectの略 : 細胞変性効果

※5 実験用に用いられる動物の細胞の一種

■「ストリーマ」放電技術による過去実証済み試験項目

ウイルス

試験対象	時間	結果	試験機関	出所	報告年月日
強毒性 鳥インフルエンザウイルス (A型H5N1)	3時間	100%分解・除去(※1)	ベトナム国立衛生疫学研究所	報告書	H21年4月16日
インフルエンザウイルス (A型H1N1)	24時間	99.99%以上分解・除去(※1)	(財)北里環境科学センター	第16-0022号	H16年5月27日
ノロウイルス	24時間	96%分解・除去(※1)	神戸大学大学院	報告書	H19年1月

細菌

試験対象	時間	結果	試験機関	出所	報告年月日
細菌(大腸菌・O-157)	24時間	99.99%以上分解・除去(※1)	(財)日本食品分析センター	第203120769-001号	H16年4月8日
細菌(黄色ブドウ球菌)	24時間	99.99%以上分解・除去(※1)	(財)日本食品分析センター	第203120769-001号	H16年4月8日
毒素(エンテロトキシン)	24時間	99.9%以上分解・除去(※1)	(財)日本食品分析センター	第304070641-001号	H16年8月25日

カビ

試験対象	時間	結果	試験機関	出所	報告年月日
カビ(クロカワカビ)	24時間	99.9%以上分解・除去(※1)	(財)日本食品分析センター	第204041635-001号	H16年9月28日

アレル物質

試験対象	時間	結果	試験機関	出所	報告年月日
アレル物質 (スギ花粉 Cryj-1)	2時間	99.6%以上分解・除去(※1)	和歌山県立医科大学	報告書	H16年9月14日
アレル物質 (コナヒョウヒダニ rDerf II)	24時間	99.6%以上分解・除去(※1)	和歌山県立医科大学	報告書	H16年9月14日
アレル物質(30種類)	4時間	30種類のアレル物質の分解を確認(※1)	和歌山県立医科大学	報告書	H16年9月14日 H16年12月17日 H17年7月7日
アレル物質(花粉・カビ・ダニ)	15分間	電極上の「花粉」「カビ」「ダニ」を分解・除去	和歌山県立医科大学	顕微鏡写真評価	H17年7月7日

有害化学物質

試験対象	結果	試験機関	出所	報告年月日
アジュバント(DEP)	捕獲したDEPをストリーマ照射によりナノ構造が消滅(変性)	山形大学	アレルギー学会発表資料	H17年11月
アジュバント(VOC)	15種類のガスを分解	東北文化学園大学	報告書	H18年12月8日
アジュバント抑制効果	ストリーマを照射した花粉ではマウスのアジュバント効果が減少	和歌山県立医科大学 国立環境研究所	アレルギー学会発表資料	H17年11月
ホルムアルデヒド	濃度0.2ppmを常時発生した場合、厚生労働省がドライン0.08ppmを維持=36m ³ /hの除去能力(換気性能18畳相当)	東北文化学園大学	報告書	H19年7月

※1: 捕獲したものに対して効果を発揮

【参考資料】

■ベトナム国立衛生疫学研究所(NIHE:National Institute of Hygiene and Epidemiology)について

- ・強毒性 ヒト由来鳥インフルエンザウイルスの評価が可能な、WHOから指定された世界中でも限られた研究機関です。鳥インフルエンザの領域において、世界第2位の鳥インフルエンザ被害国でもあるベトナム国内の研究機関としてはもちろん、世界的にもトップクラスです。
- ・文部科学省「新興・再興感染症研究拠点形成プログラム」のもとに、国際連携を展開中です。本研究所は、ベトナムを代表する研究機関としてこのプログラムに参画しています。(2005年～2009年)
- ・本研究所は、日本政府による「国立衛生疫学研究所高度安全性実験室整備計画」のもと、最も危険なウイルスの実験ができる施設であるBSL-3実験室を4室保有しています。(2006年)

■レ・ティ・クイン・マイ博士(Le Thi Quynh Mai, MD Ph.D.)のプロフィール

博士は、鳥インフルエンザの研究において多数の論文を発表されており、世界で最も権威のある科学技術雑誌「Nature」に掲載されるなど、世界を代表する研究者の一人です。

<所属>

- ベトナム国立衛生疫学研究所(NIHE:National Institute of Hygiene and Epidemiology)
 - ・ウイルス部門 部門長(Head, Department of Virology)
 - ・インフルエンザ研究センター センター長(Director of National Influenza Center,Vietnam)

<これまでの実績>

- 2001～2003年 長崎大学 熱帯医学研究所との共同研究
(鳥インフルエンザウイルスなど動物由来感染症の調査・研究)
- 2004年 東京大学 医科学研究所との共同研究
(河岡教授らの研究グループと共同で鳥インフルエンザウイルスの研究)
- 2005年 文部科学省 新興・再興感染症研究拠点形成プログラムに研究所代表者として参画

■試験方法(詳細説明)

1) TCID₅₀

インフルエンザウイルス溶液をペトリ皿に入れ、ストリーマを1～4時間照射する。照射ウイルスと未照射ウイルスを希釈し、MDCK細胞と混合し感染させる。

インフルエンザ感染MDCK細胞を 1.5×10^5 に調整し、一晚培養する。

培養後ELISA法^{※6}でインフルエンザウイルス抗原を検出し、TCID₅₀を算出する。

2) CPE

インフルエンザウイルス溶液をペトリ皿に入れ、ストリーマを1～4時間照射する。

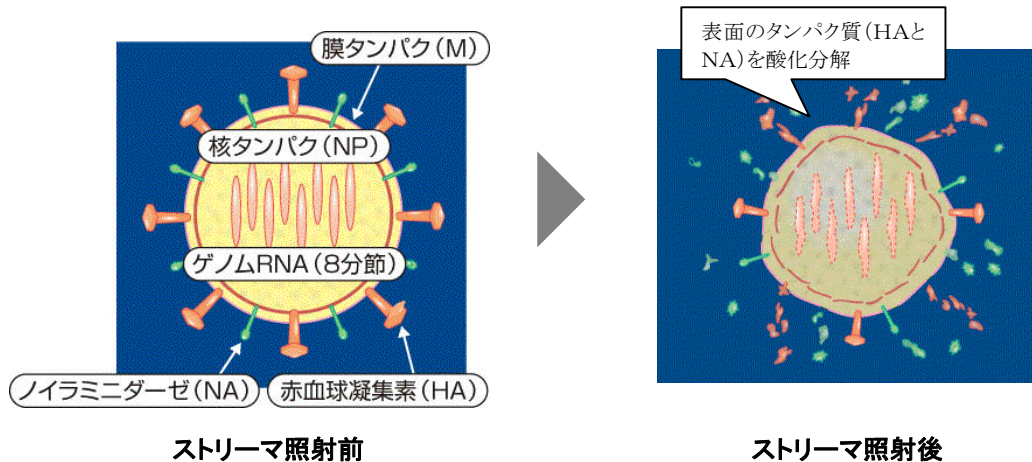
照射インフルエンザウイルスと未照射インフルエンザウイルスを希釈し、MDCK細胞と混合し感染させる。

インフルエンザ感染MDCK細胞を 1.5×10^5 に調整し、インキュベーターで培養する。24時間～7日間培養後の細胞変性を顕微鏡観察で判定する。

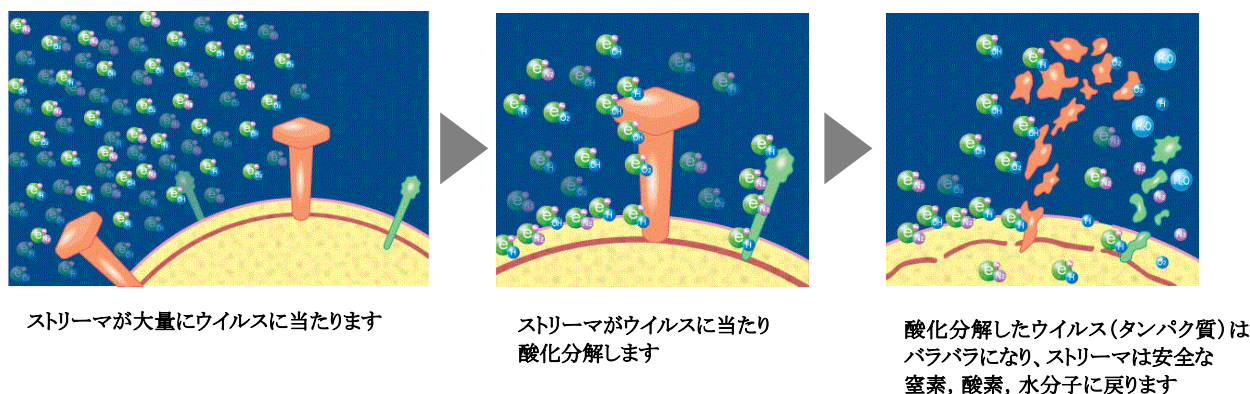
※6 抗原抗体反応を用い、目的物質の量を検出する方法

■推定されるインフルエンザウイルスへの反応メカニズム

ストリーマによりインフルエンザウイルス表面のタンパク質(HAとNA)^{※7}を酸化分解し、インフルエンザウイルスの感染性が失われているものと考えられる。



《推定されるヒト由来鳥インフルエンザウイルス分解メカニズム》



※7 HA(赤血球凝集素)、NA(ノイラミニダーゼ)。インフルエンザウイルス粒子表面からトゲ状に突出した糖タンパク。インフルエンザウイルスの感染あるいは細胞内での増殖後のウイルスの放出に重要な働きをする