

2017年7月6日(木)

15:00～15:25

④

## すり抜けて逃げるウイルスを騙して捕捉するには

慶應義塾大学  
理工学部 生命情報学科

専任講師 松原 輝彦

### ■ 新技術の概要

インフルエンザの早期治療のためには、感染初期における迅速な診断が必要ですが、ウイルスが増えていない発症直後では感度の低い迅速診断キットによる診断は困難です。今回、ウイルスを捕捉可能なペプチドを修飾した電極デバイスを開発し、少ないウイルス量でも検出することに成功しました。

### ■ 従来技術・競合技術との比較

これまでの迅速診断キットは感度が低く、また変異し続ける亜型に対応した抗体を準備する必要があります。また高感度に検出する装置はありますが高価であり、すべての医療機関に設置することはできません。本技術では、グルコースセンサーに使われている電気化学で検出しており、安く小型で製品化できることが期待できます。

### ■ 新技術の特徴

- 発症直後などウイルス量が少なくても検出が可能となる高感度な電極デバイスを開発
- 抗体を用いることなく、ペプチドでどの亜型のウイルスでも検出することが可能
- 携帯型およびウェアラブル型の小型デバイスへの実用化が期待

### ■ 想定される用途

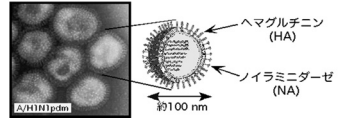
- 携帯型およびウェアラブル型のウイルス検出デバイス
- ウイルス除去するバイオペプチドフィルター
- 養鶏場や動物園など、ウイルス感染する動物の健康管理システム

# すり抜けて逃げるウイルスを騙して 捕捉するには

慶應義塾大学 理工学部 生命情報学科  
専任講師 松原輝彦

## インフルエンザウイルスと流行

- ・インフルエンザはインフルエンザウイルスによる感染症。急な38℃以上の発熱、頭痛、関節痛、筋肉痛に加え、咽頭痛、鼻汁、咳などの症状あり。
- ・ハイリスク患者(乳幼児、高齢者、基礎疾患をもつ人)では、気管支炎、肺炎などを併発して、最悪の場合死に至ることもある。



Jpn. J. Infect. Dis., 63, 67-71, 2010

発生時期	亜型	流行
1918	H1N1	スペインかぜ
1957	H2N2	アジアかぜ
1968	H3N2	香港かぜ
1977	H1N1	ソ連かぜ
1997	H5N1	高病原性トリインフルエンザ (小流行)
2009	H1N1	パンデミック(H1N1)2009
2013	H7N9	トリインフルエンザ



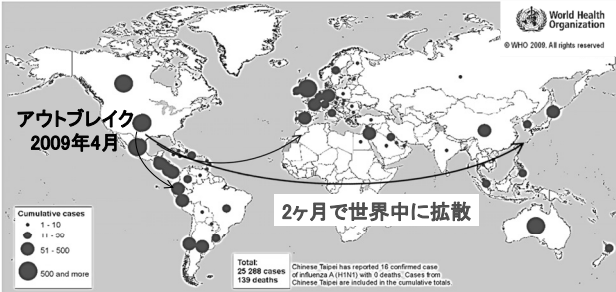
The Spanish Influenza 1918-19 (H.Nicholls, *PLoS Biol.* 2006)

## インフルエンザウイルス早期検出の重要性

### 近年の定期的な大流行

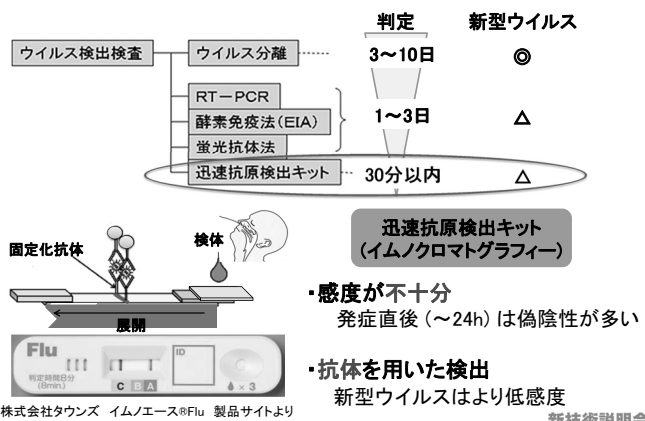
- 1968年 香港風邪 (H3N2)
- 1977年 ソ連風邪 (H1N1)
- 2009年 パンデミック2009 (H1N1)

ウイルスを高感度に検出し、  
迅速な対策をとることが必要



2009年6月8日のA(H1N1) pdm09 感染報告数

## インフルエンザウイルス検出法



株式会社タウンズ イムノエース®Flu 製品サイトより

## 従来技術とその問題点

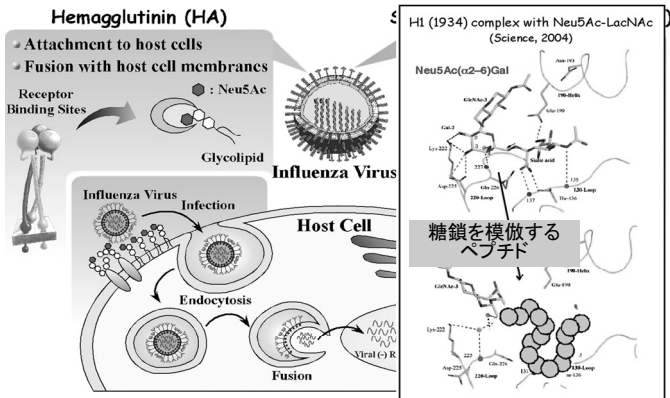
インフルエンザの早期治療のためには、感染初期における迅速な診断が必要

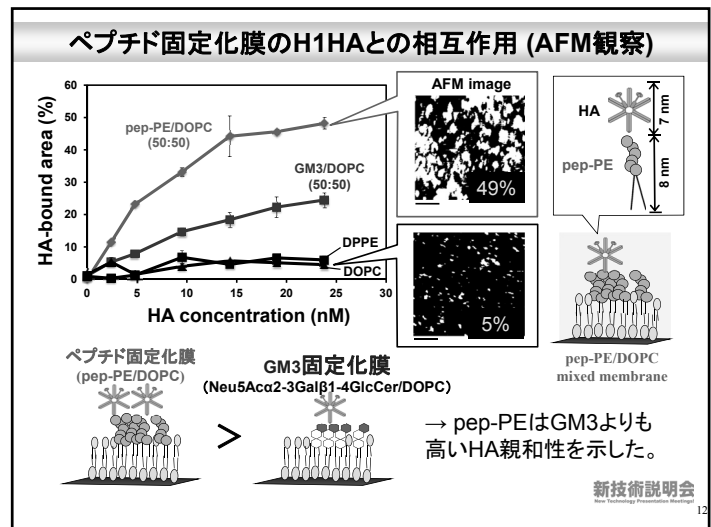
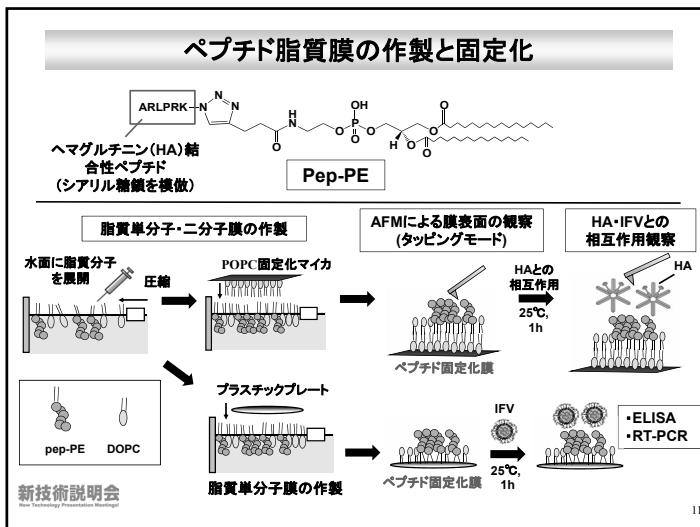
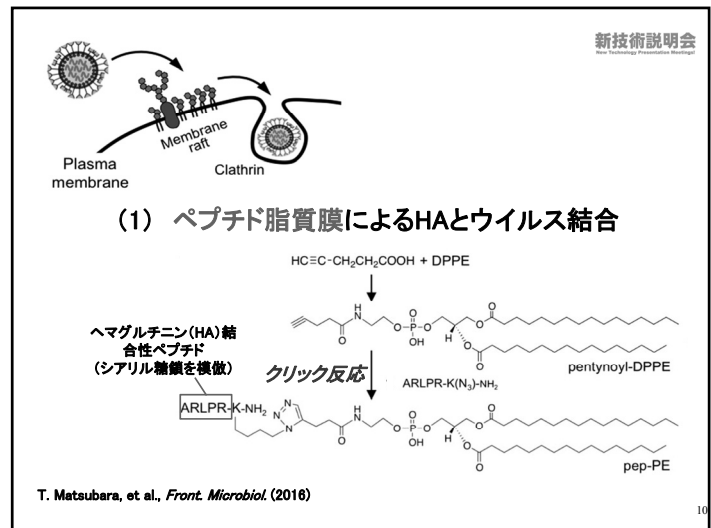
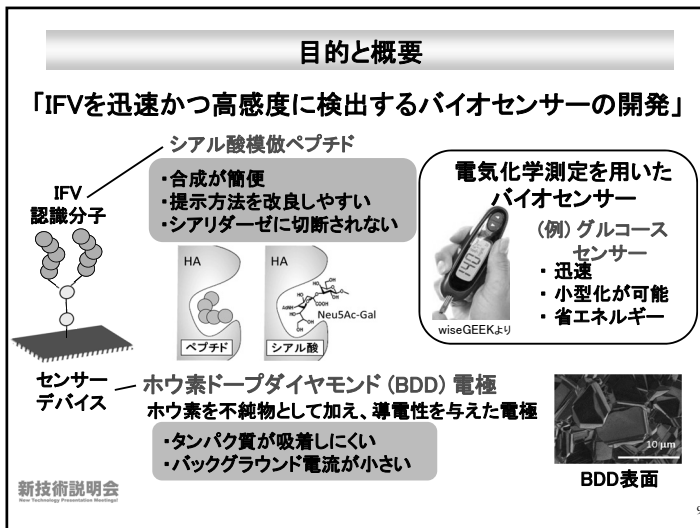
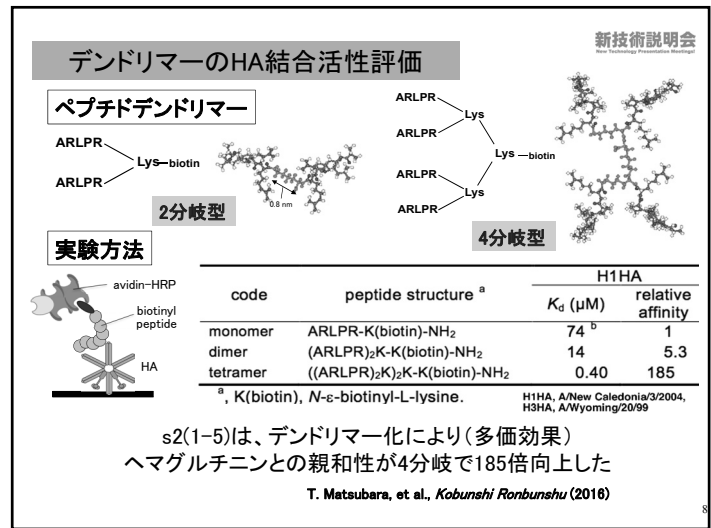
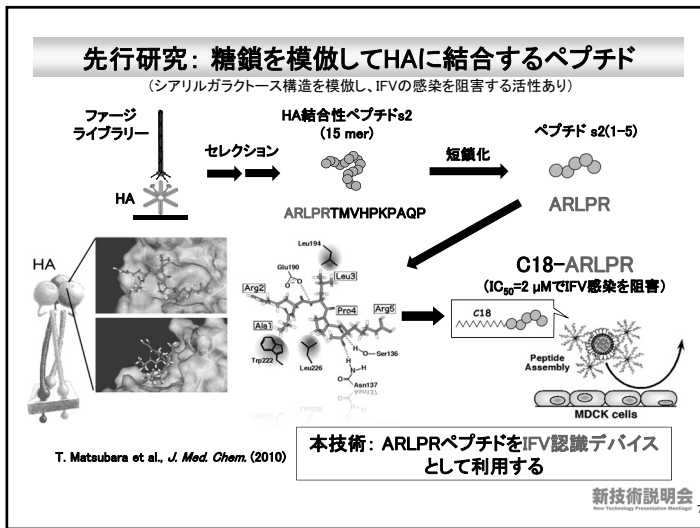
- ↓
- 現状の迅速診断キットの診断では、
- ・発症直後ではウイルス数が検出感度以下
  - ・抗体利用は新型ウイルスに対応できない

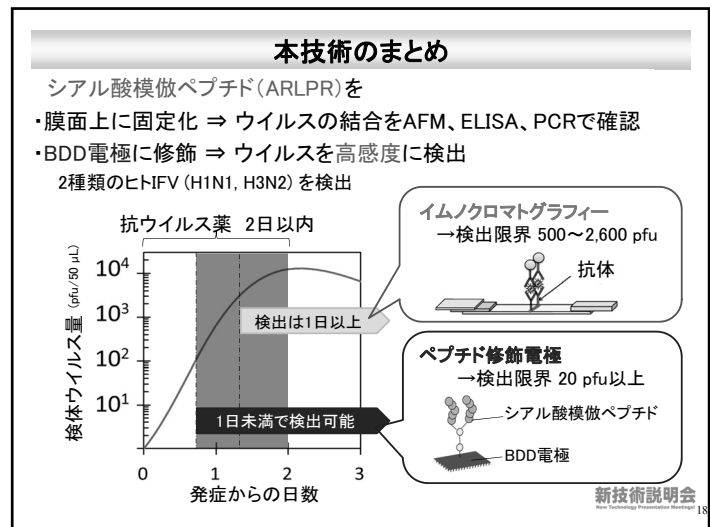
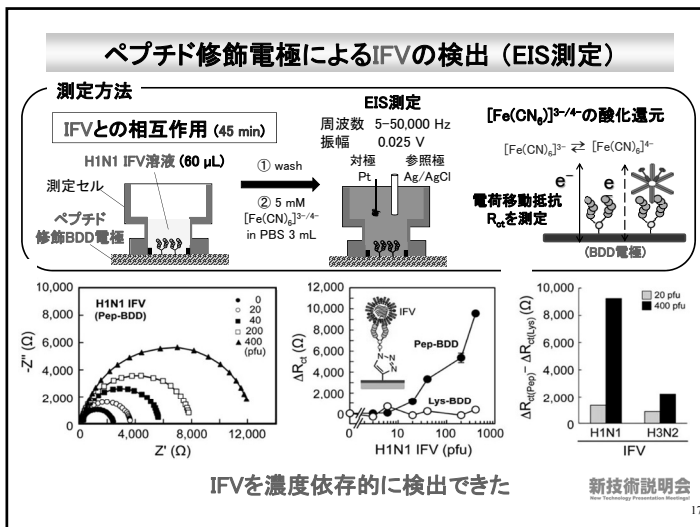
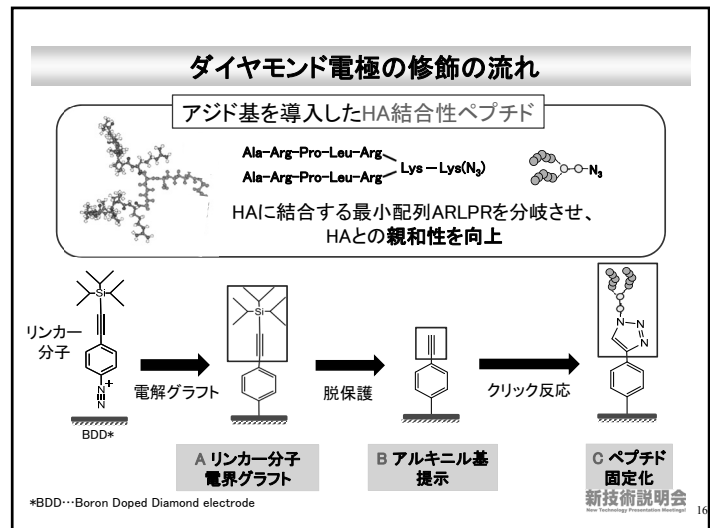
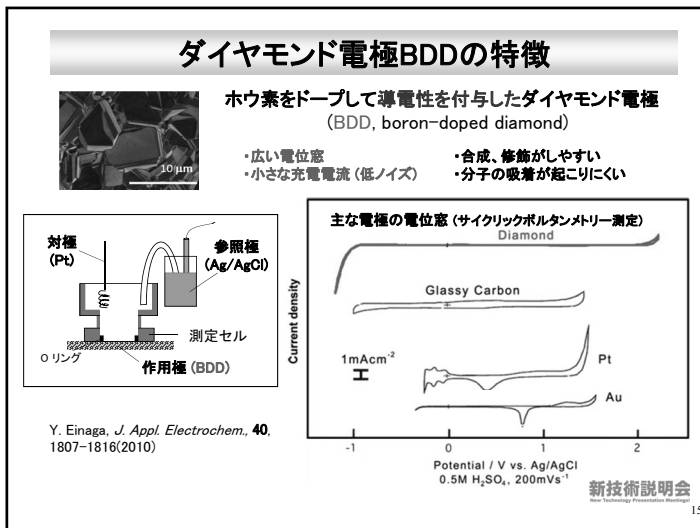
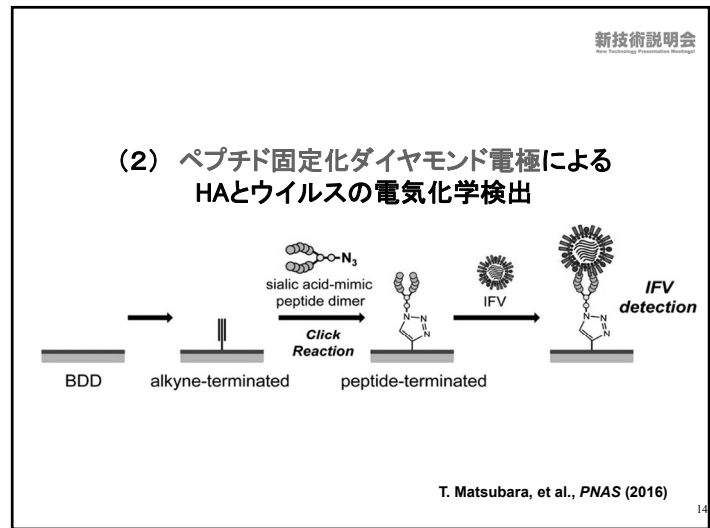
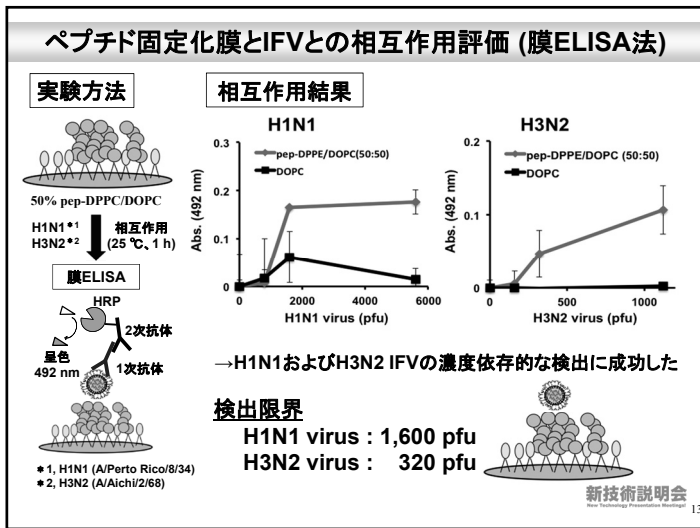
↓

抗体を用いずに少ないウイルス数で検出する技術が必要

## インフルエンザウイルスにおけるHAの役割







## 新技術の特徴・従来技術との比較

- ・ウイルス量が少なくても検出が可能となる高感度な電極デバイスを開発
- ・どの亜型のウイルスでも検出することが可能  
(変異し続ける亜型に対応した抗体を準備する必要なし)
- ・安価なペプチドを用いる(抗体と比較して)
- ・携帯型およびウエアラブル型の小型デバイスへの実用化が期待(類似技術のグルコースセンサーは実用化済)

19

## 想定される用途

- ・ウイルス検出デバイス(携帯型およびウエアラブル型)
- ・ウイルス除去するフィルター(空気清浄機など)  
→ 高価な抗体の代わりに安価なペプチドを固定化で普及
- ・健康管理システム(居住空間、養鶏場や動物園含む)  
→ 常時監視の水質(室内大気汚染)モニタリング

20

## 実用化に向けた課題

- ・現在の高感度を実現できている測定条件をそのまま実装できるか?(改良が必要となる可能性)。
- ・上気道や血清などの夾雑物存在下でどこまで特異性が出せるかの検証作業が必要。
- ・携帯型の電極の組み立てなど、実装する際までの器具開発が必要。

21

## 企業への期待

- ・検出デバイスの小型化・製品化について、実用化へ向けた試作の可能性
- ・ウイルスを捕捉するペプチドを使い、別用途での利用の可能性(抗体の代替、等として)

22

## 本技術に関する知的財産権

- ・発明の名称 : タンパク質又は病原体の検出用カートリッジおよび自動検出装置
- ・出願番号 : 特開2017-096727
- ・出願人 : 学校法人慶應義塾
- ・発明者 : 佐藤智典・松原輝彦・栄長泰明・山本崇史・塚原信彦
- ・発明の名称 : インフルエンザ感染阻害ペプチド、インフルエンザウイルス感染阻害剤、リボソーム、インフルエンザ予防・治療剤
- ・特許番号 : 第5093100号
- ・出願人 : 学校法人慶應義塾
- ・発明者 : 佐藤智典・松原輝彦

23

## お問い合わせ先

慶應義塾大学 研究連携推進本部

TEL 03-5427-1439

FAX 03-5440-0558

e-mail [toiawasesaki-ipc@adst.keio.ac.jp](mailto:toiawasesaki-ipc@adst.keio.ac.jp)

24