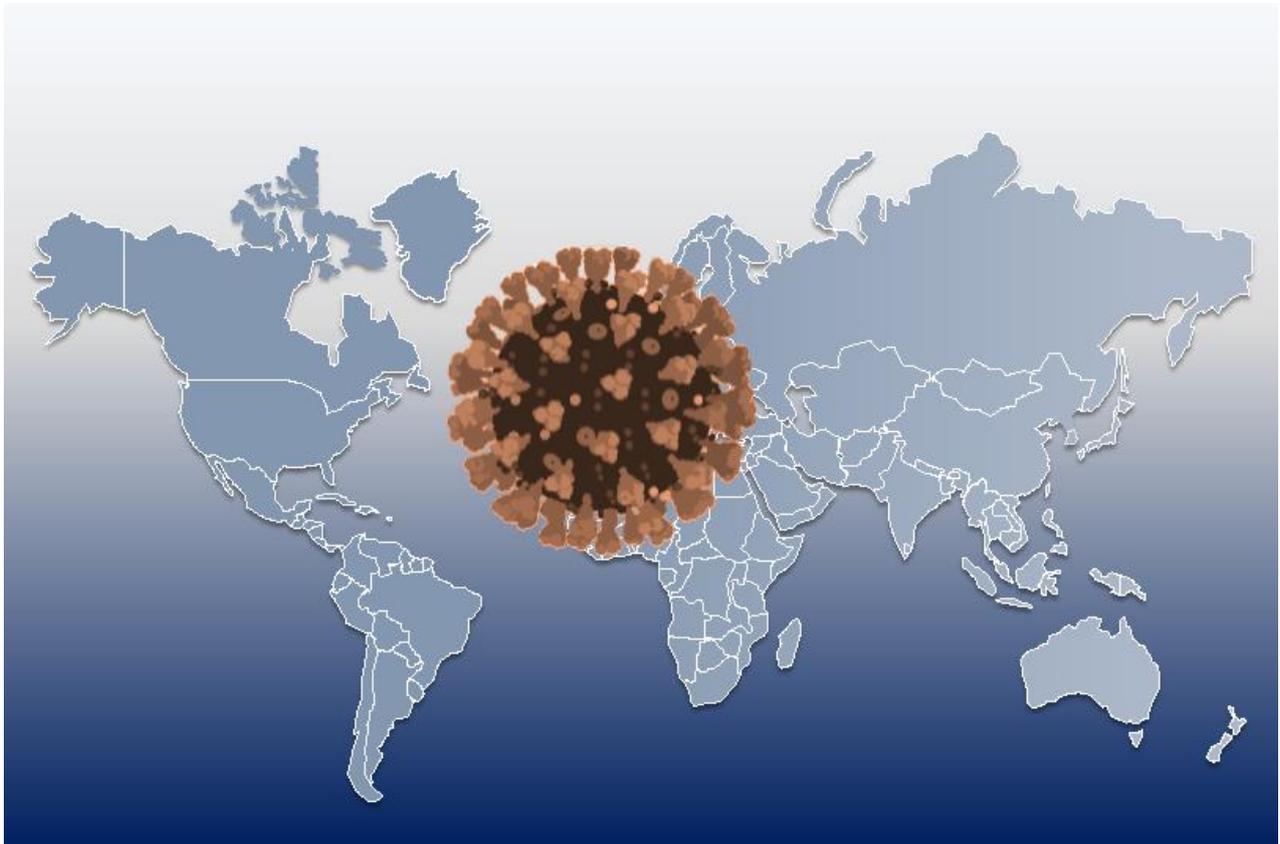


# 「新興・再興ウイルス感染症 に対する取り組み」



コーディネーター:

松浦 善治 大阪大学感染症総合教育研究拠点  
大阪大学微生物病研究所 拠点長/特任教授  
渡辺 登喜子 大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門  
分子ウイルス分野 教授

日 時: 2021年11月2日(火) 10:30~16:20

開催形式: WEB 配信

主 催: 公益財団法人 千里ライフサイエンス振興財団

表紙：渡辺登喜子氏提供

# プログラム

10:35～10:50

「はじめに」

大阪大学感染症総合教育研究拠点/大阪大学微生物病研究所

拠点長/特任教授 松浦 善治… 1

~~~~~ 座長：松浦 善治 ~~~~~

10:50～11:40

演題 1. 「エボラ出血熱の制圧に向けて：ワクチン開発研究とシオラレオネにおける取り組み」

大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門分子ウイルス分野 教授 渡辺 登喜子… 3

11:40～12:30

演題 2. 「感染症の征圧を目指して」

国立国際医療研究センター 国際ウイルス感染症研究センター長

東京大学医科学研究所 ウイルス感染部門 特任教授 河岡 義裕… 7

12:30～13:40

……昼 食 休 憩……

~~~~~ 座長：渡辺 登喜子 ~~~~~

13:40～14:30

演題 3. 「SARS と MERS がもたらしたウイルス学的な問題と対策」

群馬大学大学院医学系研究科 生体防御学講座 教授 神谷 亘…… 11

14:30～15:20

演題 4. 「COVID-19 の疫学的特徴と対応の課題」

東北大学大学院医学系研究科 微生物学分野 教授 押谷 仁…… 13

15:20～16:10

演題 5. 「ワクチン開発研究の新展開； mRNA ワクチンと核酸アジュバントの次へ」

東京大学医科学研究所 感染・免疫部門 ワクチン科学分野 教授 石井 健…… 17

16:10～16:20

「おわりに」

大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門分子ウイルス分野 教授 渡辺 登喜子… 21

※記載の時間は質疑応答を含みます。ご注意ください。

---

# はじめに

大阪大学感染症総合教育研究拠点/大阪大学微生物病研究所  
拠点長/特任教授 松浦 善治

---

---

医学の発展により、人類はこれまでに様々な感染症を克服してきた。しかし、ここ数十年の間に、エボラ出血熱、エイズ、重症急性呼吸器症候群（SARS）、中東呼吸器症候群（MERS）といった新興感染症が人間社会に出現しており、世界的に大きな問題を引き起こしている。現在パンデミックを起こしている新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、未だ流行の勢いは衰えず、世界保健機関の報告によると、2021年8月10日現在、COVID-19の感染者数は2億人を超え、死亡者数は430万人にも上っている。本セミナーでは、感染症制圧を目指して日々奮闘している研究者が、COVID-19などの新興・再興ウイルス感染症の疫学研究、病態・病原性解析、およびワクチン開発研究について、最新の知見を紹介する。

[Memo]

---

---

# 演題1. 「エボラ出血熱の制圧に向けて: ワクチン開発研究とシオラレオネにおける取り組み」

大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門分子ウイルス分野  
教授 渡辺 登喜子

---

---

略 歴 :

- 1998年 北海道大学獣医学部獣医学科 卒業
- 2002年 同大学大学院獣医学研究科 博士後期課程修了、獣医学博士
- 2002年 科学技術振興事業団、東京大学医科学研究所ウイルス感染分野  
河岡研究室、CREST 研究員
- 2002年 米国ウイスクンシン大学分子ウイルス学研究所、Ahlquist 研究室、  
ポストドクトラルフェロー
- 2005年 日本学術振興会海外特別研究員 (Ahlquist 研究室)
- 2006年 米国ウイスクンシン大学インフルエンザリサーチ研究所、  
Assistant Scientist
- 2010年 科学技術振興機構 ERATO 河岡感染宿主応答ネットワークプロジェクト  
グループリーダー
- 2014年 東京大学医科学研究所 感染・免疫部門 ウイルス感染分野  
特任准教授
- 2020年 大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門 分子ウイルス分野 教授  
現在に至る

学 位 : 博士 (獣医学) 北海道大学 2002年

所属学会 : 日本ウイルス学会、日本ワクチン学会、日本獣医学会

専門分野 : ウイルス学

## 要 旨

エボラ出血熱は、エボラウイルス感染によって引き起こされる急性熱性疾患で、突然の発熱とともに疼痛、脱力感等の様々な症状が出現します。その病原性は極めて高く、致死率 50~90%を示すウイルス種も存在します。本感染症は、1976 年にスーダンとコンゴ民主共和国（旧ザイール）で初めて確認されて以来、アフリカ諸国で散発的に発生しています。2014 年から 2016 年にかけて西アフリカの 3 カ国（ギニア・リベリア・シエラレオネ）において、エボラ出血熱の大規模な流行が発生し、28,600 以上の感染者と、11,300 人以上の犠牲者を出しました。その後も散発的な発生が続いており、2018 年から 2020 年には、コンゴ民主共和国において、史上 2 番目の規模のアウトブレイクが発生し、3,470 名の感染者および 2,287 名の死亡者が出ました。各国間での人と物の往来が頻繁になっている現代社会では、日本を含む諸外国にもエボラ出血熱が侵入する可能性も大いにあるため、本感染症の重症化メカニズムの解明や予防・治療法の確立は国際的にも非常に重要な課題です。

東京大学医科学研究所の河岡義裕教授の研究グループは、エボラ出血熱の重症化メカニズムを明らかにするために、2014~2016 年にエボラ出血熱が流行したシエラレオネ共和国において、エボラウイルス感染者における宿主応答解析を行いました。私は 2020 年まで河岡研究室に在籍しており、このプロジェクトに参画しました。シエラレオネは、西アフリカの西部、大西洋岸に位置しており、北にギニア、南東にリベリアと国境を接する比較的小さな国です。私たちは 2015 年の始めに、シエラレオネ大学と関連医療機関の協力を得て、現地において、エボラウイルスを安全に取り扱うための実験システムを立ち上げ、研究を開始することができました。感染の様々なステージ（感染初期・中期、死亡前、あるいは回復後）のエボラ感染者から血液サンプルを採取し、トランスクリプトーム、メタボロミクス、リピドミクス、プロテオミクスなどのマルチオミックス（各種網羅的）解析を行いました。エボラウイルス感染後に、死亡した患者と回復した患者における宿主応答を比較解析したところ、エボラ重症患者（死亡者）の体内で起こる組織障害には、隣酵素や、好中球によって誘起された免疫系の異常反応が関与することが示され、エボラ出血熱の重症化メカニズムの一端が明らかとなりました。さらに重症患者において特異的な発現パターンを示す宿主因子が同定され、これらの因子は病気の帰結を評価しうるバイオマーカーとして有望であることが分かりました[1]。

さらに私はエボラワクチンの開発研究にも参画する機会に恵まれました。河岡研究室では、効果的で安全なエボラワクチンを開発するため、エボラウイルスの増殖に必須の遺伝子 VP30 を欠損したエボラ  $\Delta$ VP30 ウイルスを作製しています[2]。こ

のウイルスは通常の細胞では増えませんが、VP30 蛋白質を発現する人工細胞でのみ増殖します。本ウイルスのワクチンとしての効果を検証するため、不活化したエボラ ΔVP30 ウイルスで免疫したサルに、致死量のエボラウイルスを感染させたところ、全てのサルが生き残りました[3]。続いて私たちは、本ウイルスワクチンの実用化を目指して、製造品質管理基準（GMP）に準拠した施設において、不活化エボラ ΔVP30 ウイルス（以降、“iEvac-Z ワクチン”と呼ぶ）を製造しました。サルを用いた非臨床試験を経て、ヒトにおけるワクチンの有効性と安全性を調べるため、2019年12月より、東京大学医科学研究所附属病院において、iEvac-Z ワクチンの第1相試験を実施しています。これまで本ワクチン製剤のヒトへの投与例は国内外ともになく、本試験が First in Human の試験となります。このような取り組みは、エボラ出血熱の制圧に向けた大きな一歩となることが期待されます。

#### 参考文献

1. Eisfeld, A.J.; Halfmann, P.J.; Wendler, J.P.; Kyle, J.E.; Burnum-Johnson, K.E.; Peralta, Z.; Maemura, T.; Walters, K.B.; Watanabe, T.; Fukuyama, S.; et al. Multi-platform 'Omics Analysis of Human Ebola Virus Disease Pathogenesis. *Cell Host Microbe* **2017**, *22*, 817-829.e8.
2. Halfmann, P.; Kim, J.H.; Ebihara, H.; Noda, T.; Neumann, G.; Feldmann, H.; Kawaoka, Y. Generation of biologically contained Ebola viruses. *Proc. Natl. Acad. Sci.* **2008**, *105*, 1129–1133.
3. Marzi, A.; Halfmann, P.; Hill-batorski, L.; Feldmann, F.; Shupert, W.L.; Neumann, G.; Feldmann, H.; Kawaoka, Y. Protective in Nonhuman Primates. **2015**, *348*, 439–442.

[Memo]

---

---

## 演題2. 「感染症の征圧を目指して」

国立国際医療研究センター 国際ウイルス感染症研究センター長  
東京大学医科学研究所 ウイルス感染部門

特任教授 河岡 義裕

---

---

略 歴 :

- 1978 年 北海道大学獣医学部卒業、獣医師免許取得
- 1980 年 同大学院修士課程修了  
鳥取大学農学部獣医微生物学講座助手
- 1983 年 獣医学博士（北海道大学）取得  
St. Jude Children's Research Hospital, Tennessee, Postdoctoral fellow.
- 1996 年 St. Jude Children's Research Hospital, Tennessee, Member (教授研究員)
- 1997 年 ウィスコンシン大学獣医学部教授
- 1999 年 東京大学医科学研究所 細菌感染研究部教授
- 2000 年 東京大学医科学研究所 感染・免疫部門 ウイルス感染分野 教授
- 2005 年 東京大学医科学研究所 感染症国際研究センター長
- 2021 年 東京大学医科学研究所 ウイルス感染部門 特任教授
- 2021 年 国立国際医療研究センター 国際ウイルス感染症研究センター長

学 位： 博士(獣医学) 北海道大学 1983 年

受 賞 暦 :

- 1991 年 日本獣医学会賞  
「鳥類インフルエンザウイルスの病原性に関する分子生物学的研究」
- 2002 年 野口英世記念医学賞  
「エマージングウイルスの分子生物学的研究」
- 2006 年 文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）  
「インフルエンザウイルス人工合成の研究」
- 2006 年 ロベルトコッホ賞  
「Generation of influenza virus from cloned cDNA」
- 2007 年 武田医学賞

- 「新型インフルエンザウイルスの制圧に関する研究」
- 2010年 日本農学賞・読売農学賞  
「インフルエンザウイルスの人工合成法を用いた基礎ならびに応用研究」
- 2010年 高峰記念第一三共賞  
「インフルエンザ制圧に関する研究」
- 2011年 内藤記念科学振興賞  
「インフルエンザ制圧に関する研究」
- 2011年 紫綬褒章
- 2013年 米国科学アカデミー外国人会員
- 2015年 国連教育科学文化機関(ユネスコ) カルロス・フィンレイ賞
- 2016年 日本学士院賞

公職、その他：

- 1994年 Virology Study Section Member, NIH (Grant reviewer)
- 2000年 国際ウイルス分類委員会オルソミクソ属委員長
- 2003年 国際ウイルス学会、理事
- 2008年 国際ウイルス学会、副会長
- 2011年 国際ウイルス学会、会長

## 要 旨

インフルエンザウイルスは、毎年、冬に流行し乳幼児や高齢者において死亡の原因となるとともに、数十年に一度新たなウイルスが出現し世界的な大流行(パンデミック)を起こします。私達は、インフルエンザウイルスを人工合成する遺伝子操作系(リバーズ・ジェネティクス)を開発しました。この技術は、高病原性 H5N1 ワクチンの作製に使われています。この技術を用いてパンデミックウイルス出現のメカニズムについて研究を行っています。インフルエンザのコントロールにはワクチンと抗インフルエンザ薬が用いられます。しかし、ワクチンの有効性には限界があり、インフルエンザ薬も効果は高いものの、耐性ウイルスの出現が懸念されます。そこで私達は、新規抗インフルエンザ薬ならびにワクチンの開発を目指して研究を行っています。

一方、2013 年の暮れに、西アフリカにおいてエボラウイルスの流行が始まりました。これまでに3万人以上の感染が報告されています。私達の研究グループでは、これまでエボラウイルスの基礎研究ならびにワクチンの開発を行ってきました。また、シエラレオネで研究活動も続けています。

また 2019 年の暮れには、中国武漢で新型コロナウイルスが出現し、これまで人類は未曾有の危機に晒されています。

本講演では、現在私達の研究グループで行っているインフルエンザ、エボラウイルス、そして新型コロナウイルスの研究について御紹介させていただきます。

[Memo]

---

---

## 演題3

# 「SARS と MERS がもたらしたウイルス学的な問題と 対策」

群馬大学大学院医学系研究科 生体防御学講座  
教授 神谷 亘

---

---

略 歴：

1999 年 酪農学園大学獣医学科卒業

2003 年 大阪大学大学院医学系研究科 博士課程修了

2003 年 大阪大学微生物病研究所 博士研究員

2004 年 テキサス大学ガルベ斯顿校 微生物免疫部門 博士研究員

2009 年 大阪大学微生物病研究所 特任准教授

2019 年 群馬大学大学院医学系研究科 生体防御学講座 教授

学 位： 博士（医学）大阪大学 2003 年

所属学会： 日本ウイルス学会、日本獣医学会

専門分野： ウイルス学

受賞歴： 公益社団法人日本獣医学会奨励賞

## 要 旨

今世紀に入ってからすでに3度のコロナウイルス感染症と対峙している。過去に問題となったコロナウイルスには、2003年度に突如出現した重症急性呼吸器症候群 (Severe acute respiratory syndrome: SARS)の原因病原体である SARS コロナウイルス、2012年度に中東地域を中心に感染拡大した中東呼吸器症候群 (Middle East respiratory syndrome: MERS)コロナウイルスがある。そして、現在進行形で問題となっている COVID-19 (Coronavirus disease-2019)の原因ウイルスである SARS コロナウイルス-2 の3つの病原体がヒトに重篤な肺炎を引き起こすことが知られている。これら以外にも、ヒトコロナウイルス 229E、OC43, NL63 などがヒトに感染するコロナウイルスとして同定されている。我々は、2004年から SARS コロナウイルス、MERS コロナウイルスのウイルス学的研究を続けており、特にウイルスの非構造蛋白質に着目して研究を行ってきた。今回は、SARS コロナウイルスと MERS コロナウイルスの研究と通じてわかってきたことについてお話しします。

## 参考文献

1. Terada Y, Kuroda Y, Morikawa S, Matsuura Y, Maeda K, Kamitani W. Establishment of a Virulent Full-Length cDNA Clone for Type I Feline Coronavirus Strain C3663. *J Virol.* 2019;93(21).
2. Terada Y, Kawachi K, Matsuura Y, Kamitani W. MERS coronavirus nsp1 participates in an efficient propagation through a specific interaction with viral RNA. *Virology.* 2017;511:95-105.
3. Sakai Y, Kawachi K, Terada Y, Omori H, Matsuura Y, Kamitani W. Two-amino acids change in the nsp4 of SARS coronavirus abolishes viral replication. *Virology.* 2017;510:165-74.
4. Tanaka T, Kamitani W, DeDiego ML, Enjuanes L, Matsuura Y. Severe acute respiratory syndrome coronavirus nsp1 facilitates efficient propagation in cells through a specific translational shutoff of host mRNA. *J Virol.* 2012;86(20):11128-37.

---

---

## 演題4. 「COVID-19 の疫学的特徴と対応の課題」

東北大学大学院医学系研究科 微生物学分野

教授 押谷 仁

---

---

略 歴：

1987年 東北大学医学部医学科卒業

1997年 テキサス大学公衆衛生学大学院修了

1987年 国立仙台病院（現国立病院機構仙台医療センター）にて、  
小児科・臨床ウイルス学の研修

1991年 JICA 専門家としてザンビアでウイルス学の指導

1998年 新潟大学医学部公衆衛生学 助手

1999年 同 講師

2000年 世界保健機関（WHO）西太平洋地域事務局・感染症地域アドバイザー

2005年 東北大学大学院医学系研究科 教授（現在に至る）

学 位： 博士（医学）東北大学 1995年

修士（公衆衛生）テキサス大学 1997年

所 属 学 会： 日本ウイルス学会、日本感染症学会、日本公衆衛生学会、日本熱帯医学会

専 門 分 野： 感染症疫学／ウイルス学

受 賞 歴： 2019年度 日本熱帯医学会賞

公職・その他： 内閣官房 新型コロナウイルス感染症対策分科会委員

厚生労働省 新型コロナウイルス感染症対策アドバイザー・  
ボードメンバー

## 要 旨

COVID-19 は SARS (Severe acute respiratory syndrome) の原因ウイルスである SARS-CoV と近縁のウイルスである SARS-CoV-2 が原因ウイルスである。SARS と COVID-19 はウイルス学的な類似点だけではなく疫学的にも共通の特徴を持っている。例えば、多くの感染者は誰にも 2 次感染を起こさないにも関わらず、一部の感染者が多くの 2 次感染を生むという 2 次感染の異質性 (Overdispersion) はこの 2 つの感染症に共通の特徴である。しかし、この 2 つの感染症には疫学的に非常に大きく違う特徴もある。まず SARS はほとんどの感染者が重症化しそのために致死率も 10% 程度と高かったのに対し、COVID-19 では軽症者・無症候感染者が圧倒的に多く、致死率も確認されている感染者では 2% 程度 (実際にはこれよりも相当程度低いと考えられる) と重症度が異なることがある。このことが COVID-19 の制御を非常に難しくしている。つまり、SARS では重症者がほとんどであったためにほとんどの感染者を見つけ出すことができ、それによってすべての感染連鎖を断ち切り Containment (封じ込め) を達成することができた。COVID-19 では感染者を網羅的に見つけ出すことがほぼ不可能であり、このために多くの感染者で感染源を特定できていない。

さらにこの 2 つの感染症の違いを決定づけているのが、感染性をもつ時期の違いである。SARS の場合は潜伏期間および病初期には感染性がほとんどなかったと考えられている。これに対し、COVID-19 では感染性のピークは発症前にあるという特徴がある。数理モデルを使った解析でもこのような感染症の封じ込めは困難であることが明確に示されている。SARS やエボラウイルス病では、疑わしい患者を徹底的に早期に見つけ出し (Early Detection)、さらに徹底した検査 (Test)・接触者調査 (Contact Tracing)・濃厚接触者の隔離 (Quarantine)・発症者の隔離 (Isolation) を行うことで封じ込められてきたが、COVID-19 ではそのような基本戦略がそもそも成り立たないことになる。このような疫学的特徴が十分に理解されてこなかったことが国内の対応においても国際的な対応においてもさまざまな混乱を生じる原因となっていた。

感染経路に関する誤った認識もその対応の混乱に拍車をかけることにつながっていた。WHO もアメリカ CDC も当初 COVID-19 の感染経路としては飛沫感染と接触感染が主体であるとし、エアゾル感染 (注\*) の存在を否定していた。しかし、インフルエンザにおいてもエアゾル感染が重要な感染経路であることが示されており、COVID-19 でもエアゾル感染が重要な感染経路であることを示唆する疫学的知見は初期の段階から数多く存在していた。日本において密閉・密集・密接というい

いわゆる「3密」を割けることを推奨してきたのもエアゾル感染を念頭においたためであった。現在では WHO やアメリカ CDC を含めエアゾル感染の重要性は広く認められているが、ここでも当初の誤った判断が現場の混乱を招くことにつながっていた。

COVID-19 のような未知の感染症に対しては、既成概念にとらわれることなく実際に知見に基づく対応を考えていくことが必要である。しかし、COVID-19 への初期対応ではそのような原則が守られていなかったことが大きな問題であった。本来は WHO などがリーダーシップを取り疫学的知見を収集・解析することが必要であったと考えられるが、そのような対応がなされてこなかったことは COVID-19 対応の大きな反省点であると考えられる。

(注\*) エアゾル感染は感染性のある微生物を含む微小な粒子による感染のことで、短距離 (Short Distance) でも比較的長距離 (Long Distance) でも起こりうる。これに対し空気感染 (Airborne Transmisson) に長時間漂う粒子によるものとされている。

#### 参考文献

1. Adam DC, Wu P, Wong JY, Lau EHY, Tsang TK, Cauchemez S, Leung GM, Cowling BJ. Clustering and superspreading potential of SARS-CoV-2 infections in Hong Kong. *Nat Med.* 2020 Nov;26(11):1714-1719.
2. Tufekci Z. This Overlooked Variable Is the Key to the Pandemic. *The Atlantic.* Oct 1, 2020. (<https://www.theatlantic.com/health/archive/2020/09/k-overlooked-variable-driving-pandemic/616548/>)
3. Ferretti L, Wymant C, Kendall M, Zhao L, Nurtay A, Abeler-Dörner L, Parker M, Bonsall D, Fraser C. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science.* 2020 May 8;368(6491)
4. Furuse Y, Sando E, Tsuchiya N, Miyahara R, Yasuda I, Ko YK, Saito M, Morimoto K, Imamura T, Shobugawa Y, Nagata S, Jindai K, Imamura T, Sunagawa T, Suzuki M, Nishiura H, Oshitani H. Clusters of Coronavirus Disease in Communities, Japan, January-April 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020 Sep;26(9):2176–9.
5. Wang CC, Prather KA, Sznitman J, Jimenez JL, Lakdawala SS, Tufekci Z, Marr LC. Airborne transmission of respiratory viruses. *Science.* 2021 Aug 27;373(6558)

[Memo]

---

---

## 演題5. 「ワクチン開発研究の新展開; mRNA ワクチンと核酸アジュバントの次へ」

東京大学医科学研究所 感染・免疫部門 ワクチン科学分野  
教授 石井 健

---

---

略 歴 :

- 1993年 横浜市立大学医学部卒業
- 1993年 横浜市立大学・医学部附属病院研修医
- 1995年 横浜市立市民病院麻酔科常勤医
- 1996年 横浜市立大学医学部麻酔科医員
- 1996年 米国 保健省食品薬品局 (FDA) 生物製剤評価研究センター (CBER) ・客員研究員
- 2000年 同上 (OVRR/CBER/FDA) ・臨床試験審査官
- 2003年 科学技術振興機構 (JST) ・ERATO グループリーダー
- 2006年 大阪大学・微生物病研究所・分子原虫学分野・准教授
- 2010年 独立行政法人・医薬基盤研究所・プロジェクトリーダー
- 2010年 大阪大学・免疫学フロンティア研究センター・特任教授
- 2017年 国立研究開発法人・医薬基盤健康栄養研究所  
ワクチンアジュバント研究センター・センター長
- 2019年 東京大学医科学研究所・ワクチン科学分野・教授
- 2019年 同上・国際粘膜ワクチン開発研究センター・センター長

学 位 : 博士 (医学) 横浜市立大学 2003年

所 属 学 会 : 日本免疫学会、日本ワクチン学会、米国免疫学会、  
国際ワクチン学会

専 門 分 野 : 免疫学、ワクチン学、レギュラトリーサイエンス

受 賞 歴 :

- 2000年 Department of Health and Human Services individual award for contribution to public health mission. (USA)

2001、2002、2003 年 Department of Health and Human Services individual award for special accomplishment. (USA)

2008 年 大阪大学研究教育功労賞

2008 年 日本免疫学会研究奨励賞

2010 年 多ヶ谷勇記念ワクチン研究奨励賞

2014 年 大阪科学賞

2014, 2015、2016 年 Highly Cited Researcher (トムソンロイター社)

2019 年 日本免疫学会賞

公職・その他

CEPI Scientific advisory committee member

GHIT Scientific advisory committee member

## 要 旨

コロナ禍において起きたワクチン開発研究の破壊的イノベーションは、コロナ禍以前、「ワクチンといえば専ら予防接種、感染症分野のこと、(ワクチンは)先端科学、技術ではない」、という認識だった医学界、科学界、世間の意識を完全に過去に葬り去った。ワクチンは既に医薬品開発において温故知新の革新的モダリティーとして再認識され、mRNAやDNAだけではなく、ウイルスベクター、組み換えタンパク、VLP, ペプチド、アジュバントなどの創薬が激しい勢いで進化しており、将来はがんやアレルギー、各種免疫「関連」疾患に対する先制医療の一翼を担うと考えられている。

この破壊的イノベーションは過去20年にわたる基礎研究の地殻変動、すなわちワクチン抗原の分子生物学、微生物学、構造生物学、そして自然免疫、粘膜免疫、腸内細菌などの基礎研究成果や、脂質ナノ粒子などのDDS研究、抗体医薬などのタンパク工学、さらにはヒト免疫学の進歩で感染、ワクチン接種後に機械学習から深層学習、AIを用いたバイアスのない網羅的解析があったから起きたといえる。この成果はすでにパンデミック以前に感染症のみならず、生活習慣病やがん、アレルギーなどの発症メカニズムの解明や、ワクチン、免疫療法などの臨床応用研究へ広がりを見せていたのである。

基礎免疫研究分野でも新たな潮流の変化が見られている。病原体の認識機構の研究で勃興した自然免疫の領域では、宿主細胞自体のストレス、ダメージ、細胞死によって放出される核酸や脂質などの宿主成分が、病原体に対する免疫反応やワクチンのアジュバントの作用機序の一端を担っていることが明らかになりつつある。

本セミナーではSARS-CoV2に対するmRNAワクチンとその後の進捗、アジュバントとしての免疫核酸医薬による新たな免疫療法、細胞外核酸による免疫制御機構やその新規計測システムなど、我々の研究室の新たな知見を発表したい。

ラボHP <https://vaccine-science.ims.u-tokyo.ac.jp/>

### 参考文献

1. Temizoz B and Ishii KJ Type I and II interferons toward ideal vaccine and immunotherapy Expert Review of Vaccines, 20:5, 527-544, DOI: 10.1080/14760584.2021.1927724 2021
2. Kobiyama K et al Optimization of an LNP-mRNA vaccine candidate targeting SARS-CoV-2 receptor-binding domain BioRxiv March 4 2021 doi: <https://doi.org/10.1101/2021.03.04.433852>

3. Rizaldy D et al Increase in primary cilia in the epidermis of patients with atopic dermatitis and psoriasis. *Exp Dermatol*. doi: 10.1111/exd.14285. 2021
4. Jin S et al Discovery of Self-Assembling Small Molecules as Vaccine Adjuvants. *Angew Chem Int Ed Engl*. (IF=19) doi: 10.1002/anie.202011604. 2020
5. Momota M et al ZBP1 governs the inflammasome-independent IL-1 $\alpha$  and neutrophil inflammation that play a dual role in anti-influenza virus immunity. *Int Immunol*. 32(3):203-212. 2020
6. Kobari S et al IL-33 Is Essential for Adjuvant Effect of Hydroxypropyl- $\beta$ -Cyclodextrin on the Protective Intranasal Influenza Vaccination. *Front Immunol*. 11:360. 2020

[Memo]

---

---

## おわりに

大阪大学微生物病研究所 感染機構研究部門分子ウイルス分野  
教授 渡辺 登喜子

---

---

[Memo]

[Memo]

[Memo]

[Memo]



公益財団法人 千里ライフサイエンス振興財団

〒560-0082 大阪府豊中市新千里東1-4-2

千里ライフサイエンスセンタービル 20 階

TEL(06)6873-2001 FAX(06)6873-2002

URL <http://www.senri-life.or.jp/>