

パストゥール通信

2022年 夏季号



巻頭のことば

理事長 吉川 敏一

本誌『パストゥール通信』は年に1回、年始に発行しています。この内容は好評で、これを読めるだけでもパストゥール会員になっている価値があると言われてきました。この『パストゥール通信』の充実は読者の方々の要望もあり、年に数回の発行が期待されています。そこで、このたび夏季号を発行することにいたしました。

ようやく当財団、ルイ・パストゥール医学研究センターも財政的に安定し、その活動を拡大する時期になりました。研究はもとより、講演会や講習会、研究助成などの社会貢献に精力的に取り組んでおります。最近、産経新聞に財団の活動を一面広告として紹介させていただきました（図参照）。

ルイ・パストゥール医学研究センターは、科学の力でウイズコロナ生活に貢献します。

「あなたがどんな人の人、どんな宗教の人かも私は問わない。ただ皆にさしあげられる、それで下さい。」
私は、あなたたちの代に立ちましょう。ルイ・パストゥール

当研究センターは内閣府所管の公益財團法人として、独立セラス入会登録者で近代微生物学の祖であるルイ・パストゥールの精神に基づき、研究機関として20の基礎研究部門を持ち、和広く活動を行っております。
当研究センターの活動趣旨をご理解ご協力の程、よろしくお願いいたします。

低リスクな
ウイズコロナ生活

先端基盤研究
ウイルス・細菌
次亜塩素酸水

各種公募研究

食・健康維持
基盤研究

バイオソサエティ
医学入門講座
生物安全実践講習会

インターフェロン・
サイトカイン産生能
免疫検査

公益財團法人 ルイ・パストゥール医学研究センター
Louis Pasteur Center for Medical Research Centre Louis Pasteur Pour La Recherche Médicale Louis Pasteur

理事長 吉川 敏一

2022年5月26日 産経新聞 京都版

ところで、ヨーロッパの国、美しいウクライナでは悲惨な状況が続いており、多くの人々が命を失い、平和な日常が完全に消滅しています。文化的な活動はもとより、よりどころとなる施設や建物は無残にも破壊されました。しかし、多くのウクライナ国民はこの苦難に立ち向かい、国内外で教育や文化的活動を続けています。これに対して、わが国でも強力な支援を行う必要があります。特に医学的なことに関しては、人道上の問題でもあり、国を問わず援助を惜しむべきではありません。

フランスの科学者であったルイ・パストゥール自身も一時多くの迫害を受けながらも、人々を救うべく苦難をいとわず、医学の分野で多くの社会貢献をしてきました。このことは映画「科学者の道」(原題:The Story of Louis Pasteur、日本語訳:パストゥール物語、1936年製作)で詳しく知ることができます。当財団では、これを図書室で鑑賞できるようにいたしました。私たちも科学的な研究成果などによって、社会貢献ができるように努力してゆこうと決意を新たにしております。

また財団施設充実の一環として研究室をリニューアルし、ウイルスや細菌などを扱えるような高度な感染対策を施した部屋を二つ設立しました。さらに、講演会や会議などに利用できるように図書室をラーニング・コモンズとなるように改装中です。ここで、多くの方々のための事業を展開したいと考えております。

引き続き、読者のみなさまには、より一層の当財団へのご支援とご協力をお願いいたします。

最後になりましたが、ウクライナをはじめ世界の紛争地に一刻も早く平和が戻り、人々が笑顔で健康に楽しく暮らせる日々を心より待ち望んでおります。



ルイ・パストゥール医学研究センターの 蛇のルーツをさぐる

第三篇



ルイ・パストゥール医学研究センター

藤田 哲也

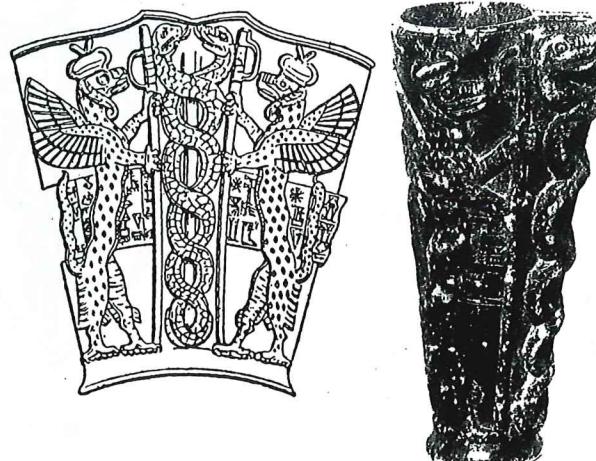


グデアの献水杯

ここまで、第一篇から第二篇を通じ、蛇と医療や健康保持の信仰との関係を辿ってくると、このような関係はギリシャやローマだけに限定されたものであるかのように想えてくるが、それは正しくない。

古代ギリシャを遙かに遡る紀元前2200年

頃のスメールの太守グデアが自分の守護神ニンギジダに加護を祈って献水するのに用いていた聖水杯(図1)には、既に、杖に巻き上がる二匹の蛇が、まるでアスクレ庇オスの蛇そっくりそのままといつてもよいデザインで作りつけられているのが見出される。この聖水杯の出土したのはメソポタミアであり、時代もア



●図1

スクレピオスの出現より二千以上遡るのである。この聖水杯に刻まれたスメル語には「ラガシュの太守グデアが自らの生命のため、守護神ニンギジダに(この聖水を)捧げる」とあり、蛇はグデアの生命を護る神聖な働きをするシンボルと理解されていることが分かる。

エジプトでも、蛇は人間の生死を支配する力のシンボルとしてピラミッドの壁やファラオの冠に付けられた。ギリシャ系のエジプト人ホラポロンは、その意味を、こう説明している。「もし蛇が、ある生物に息を吹きかけると咬まざともその獲物は死ぬ。このように蛇は生と死の力を持つように思われる。だから、蛇はファラオの頭につけられているのだ」(ラテン語の古代エジプト史 "Aegyptiaca" より)

イスラエル系エジプト人であるモーゼがイスラエルの難民を率いてシナイ半島を放浪していた時、荒野の中で、大勢の人たちが毒蛇に咬まれて死んだ。「モーゼは青銅の蛇を作り、それを旗竿の上につけた。もし蛇が人を咬んでも、その者がこの青銅の蛇を仰ぎ見ると生きた」と旧約聖書には書かれている。

蛇が地靈の象徴であり、地靈は生命を与えかつ奪う力をもつという信仰は、古代地中海沿岸の広い地域にわたって共通な、しかもきわめて古くから成立していた民間信仰だったのである。スクレピオスの蛇の本当の意味は、このような背景の上に立って初めて正しく理解される。

二匹の蛇とヘルメスの杖

古典時代のギリシャの文物に残るスクレピオスの象徴は常に一匹の蛇が医神の足元にとぐろを巻いているか、あるいは一本の杖に巻き上がっている、という形で表現されていた。ところが、現在、医学のシンボルとしてよく用いられるデザインでは、図2に示したように、S字状カーブを描いてくれる二匹の蛇が一本の杖を中心に対称的に配された形となっている。そして、その杖には屢々(しばしば)翼が附されている。翼は本来の地靈の象徴である蛇には全くそぐわない。翼は、スクレピオスとは何の関係もない別の神、ヘルメスのシンボルであったはずである。

また、一方、古い時代のギリシャの壺絵を見ると、神々の伝令であり交通と商業の守護神ヘルメスはケリュケスと呼ばれる杖をもち、翼



●図2



の生えた脚絆や兜をつけた姿で描かれている。ケリュケスは二本のS字状の曲線が(図2のように)一本の杖に対称的に配されたデザインで、いま問題にしている現代に続くアスクレピオスの蛇のデザインにそっくりだ。ヘルメスのケリュケスが後者の原型であることは明らかである。問題は、このようなアスクレピオスの蛇とヘルメスの杖の混合・融合がいつ起こったのであろうか、という点である。

私がこの点について興味をもってから久し



●図3

いが、いまだに、この問題を解決したと言えるような証拠を発見できていない。しかし、ここで、図3をご覧いただきたい。これはローマ近郊のミトラ神殿から発掘された宇宙と時間と太陽の神アイオーンの絵馬像である。足元の碑文からガイウス・ヴァレリウスとその子どもたちがAD185年に奉納したものであることが知られる。その碑の下の方にある蛇のケリュケスに注目ねがいたい。これは現在知られている限りでは最も古い蛇のケリュケスである。横にいるニワトリはアスクレピオスへの供え物のつもりであろう。ここでは、アスクレピオスはヘルメスと融合し単一のシンボルで表現されるようになった、と考えられる。

紀元2世紀は、ローマ帝国の爆発的な拡張に伴って新たにローマ領となった諸国との諸神間に垣根が取り払われ高度の融合現象がみられた時代である。この像の中にも、マツカサの形をしたアポロンの躋石、“やっとこ”で表されているヘパイストス、怪人像の胸に飾られた稻妻に象徴されるゼウス、肩に生えた翼が表すヘルメスが一人の神像の中に習合されているのである。1柱の神が「千の名を持つ」と言われるほど習合の進んだ時代である。ヘルメスとアスクレピオスのデザインの似た象徴を重ね合わせ、これに両神の総合的性格を与えることは、むしろ自然な成り行きであったと言えよう。

三世紀以後、地中海沿岸の古代文明が爛熟の度を深めていくにつれて、諸神間の習合は

更に高度となり、ヘルメスはエジプトの神トトと融合してヘルメス・トリスマギストスとなった。深遠にして神秘的な学問の神として此の後長く中世トルネッサンスを支配した神が誕生したのである。エジプトの神トトは、医学や薬学のほか化学（鍊金術）の神でもあったから、ここにヘルメス・アスクレピオスの象徴であった蛇のケリュケスは、三世紀にいたって、これら全部の学術に共通した国際的シンボルの位置を獲得したのである。

キリスト教との対決

古代文明の爛熟と退廃の進行する中を影のごとく広がっていく秘教があった。それが原始キリスト教である。ガリラヤの一寒村に発したキリスト教がこのように早くまた広く人の心を攫むことができたのは、「この教えに入信すれば、死んでも必ず蘇る」という福音思想と、「医術以上の靈の力でどんな病気も治す」という触れ込みの二つの柱が伝導の中心に据えられていたからである。

「イエスは12人（の使徒）を呼び集めて、彼らにすべての悪霊を呼び出し、病気を治すための力と権威をお授けになった。それから、神の国を述べ伝え病気を治すために彼らを遣わされた。12人は出かけて行って村から村へと回りながら、いたるところで福音を述べ伝え病気を治した」（新約聖書ルカ伝）。

このようにして信徒を獲得して行こうとする新興宗教にとって長い歴史に支えられている

アスクレピオスの信仰が、自分たちと共に存できるものでないのは明らかだった。しかし、初めのうちはキリスト教の側からの正面切っての攻撃は行われなかった。三世紀になっても、カイサレアの教会史家エウセビウスのように、「アスクレピオスは人を真の救世主から引き離す」と嘆いているだけであった。

しかし、キリスト教も四世紀には、この強力な古代宗教に対抗しうるところまで成長してきた。使徒教父の一人アンテオケのイグナチオスが、かつて、エペソ人に送った信書の中に「キリストこそ、ただ一人の医師」と規定しているを教義として発展させ、このスローガンの下にアスクレピオス抹殺運動の機運が熟してきた。西暦313年コンスタンチヌス大帝が改宗し、決定的な勝利を得たと信じたキリスト教にとって、大帝の後継者ユリアノスがアスクレピオスの熱狂的な信者であり、古代宗教への回帰を非常な情熱をもって推進し始めたことは、大変な法難として受け止められた。

ユリアノスは堂々とアンチキリスト論を公表し、その中で、キリスト教徒をガリラヤ人と呼んで蔑視しながらキリストについて次のようにこき下ろしたのである。

「せいぜい数人の不具者やレプラ患者を治したり盲人の目を開けたり、ベッサイダやベタニアのような村で、悪魔を追い出したりする程度の奇蹟を起こしたりするものがどうしてギリシャの偉大な神と比べられようか。マリアの息子でありガリラヤの漁夫の教師にすぎぬイ



エスが神聖な救世主だとしたら、アスクレピオスはそれと比べて如何に立派で高貴であるとか。アスクレピオスはペルガモン、イオニア、タレンツム、ローマ、コス、アエガエア、キリキアにおいて、恵み深い手を全世界に差し伸べ、身や心を病むものどもを癒し給うのである」。

ここまで来れば、両勢力の衝突は避けられない。

かつて、キリストがその医療の力を示して、人々の帰依を受けた際、パリサイ人は罵って言った。「この人は悪魔の頭ベルゼブルの力で、悪霊どもを追い出しているだけだ」(新約聖書マタイ伝)。

この悪態は単なる罵りの言葉ではなかった。緻密に計算された戦略的発言であった。奇蹟は超人的なもの力を借りて行われる。民衆はそう信じている。しかし、それが聖なる神の力か、悪魔の力か、を決定するのは戦略的神学のみのよくするところである。そこには眞の意味の立証は必要がない。アスクレピオス追討の火ぶたを切るに際して、四世紀のキリスト教が採用したスローガンは正しくこの戦略に則ったものであった。キリスト教の理論的指導者であったラクタンティウスは、「アスクレピオスは蛇ドラゴンに他ならず、彼自身悪魔デモンの頭サタンである」というスローガンを案出した。この理論からすれば、「アスクレピオスがローマを悪疫から救ったのも彼が悪魔を支配できたからに他ならない」のである。

ギリシャ語で単に大きな蛇を意味していた

ドラコーンという名詞はドラゴンとなり、ソクラテスやプラトンによって英知のひらめきや精靈や神という意味で使われていたダイモーンという名詞はデモンという悪意のこもった名詞に染め上げられた。幸か不幸か、この頃になるとヘレニズムの多神教に浸りきった大衆の間に、蛇に対する祖先伝来の信仰が廃れ、アスクレピオスと蛇の関係の眞の意味が忘れ去られていたのである。この時代に書かれた書物に、なぜ蛇がアスクレピオスの足元に居るのかについて、牽強付会の解説が散見されるのは、その証拠であろう。

四世紀の民俗学者のマクロビオスなどは、「蛇が、なぜアスクレピオスの足元に居るのかといえば、この神の助けによって、人間はその体から病気の皮を脱ぎ捨てることができ、速やかに元の強さに戻ることができるのであるが、これは丁度、蛇が毎年古い皮をぬぎ、再生するのと同じだからだ」と言っている。ここには伝統的な蛇の信仰に関する記憶は、その片鱗すら残っていない。

永く続いたアスクレピオスの信仰が、その象徴である蛇とともにドラゴンとサタンの烙印を押され、地獄に封じ込まれるのに、この後ほとんど手数は掛からなかったようである。五世紀以後、アスクレピオスの名は、アラビアの鍊金術書の中に、アスフィドスとかアコロスという崩れ切った形で、時に現れる以外、ヨーロッパ世界のどこにも見出せなくなってしまうのである。(次号へつづく)

感染対策の実践的講習会

『生物安全実践講習会』について



機能水研究振興財団 理事
本間 茂



講習会ロゴマーク

はじめに

本稿で紹介する【生物安全実践講習会】は、一般に開かれた感染症対策に関する体系的教育の場が少ないと、特に関西に見当たらないことを憂えた、国立感染症研究所を始めとした公的研究機関出身の専門家有志が、新型コロナウイルス感染症のパンデミックに先立つこと2年前の2018年よ

り制度設計やカリキュラム構築などの準備を進め、(公財)ルイ・パストゥール医学研究センターと(一財)機能水研究振興財団*が共同公益事業として2020年の2月より実施している講習会です。上のロゴマークには当講習会が掲げる、感染症対策にはヒト・動物・環境・食糧のすべてが一つのものとして健全に維持されなければならないとする『One Health』の考え方が反映されています。



●写真①



●写真②

第1回の講習会(基盤コース)は、パンデミックの第一波に襲われる直前の2020年2月に京都で開催されました。当時は全国の感染者数が十数名という状況でしたが、講習会の性格上、受講生・スタッフ全員がマスク着用で講習に臨み“こんな出で立ちで行うことは二度とないだろう”等と話しながら撮影したのがここに示す写真①です。

その後4月に発出された非常事態宣言以降の経過は皆さんご存じのとおりですが、第一波の収まった同年8月には東京で第2回基盤コースを、第三波の沈静化した2021年10月には京都で第3回基盤コースを開催するなど、積極的な運営を進めています。写真②は第2回基盤コースの様子ですが、座席配置に十分な余裕を設け、受講生がN95マス

クを着用するなど、講習会の性格に相応しい感染対策を講じているのがおわかり頂けるかと思います。

本講習会は受講者のニーズに合わせて4つのコースを設けています。いずれも施設内感染対策を念頭に、法令を含めて病原体とその取扱い、感染予防のための衛生管理などについて 座学と実習を組み合わせた内容となっています。本稿では先ず講習会の構成、そして具体的カリキュラムについて基盤コースを例に概説します。

1. 講習会の構成

【4つのコースの狙いと特徴】

●表1

表1. 四つのコースのねらいと特徴

1. 基盤コース: 病原体に関する基盤的知識を必要とされる方
 - ✓ 医療機器・衛生器材販売、衛生機器・実験室メンテナンス、建築、スポーツ施設などに従事される方
2. 実践コースA: 受動的に病原体に接触する可能性のある方
 - ✓ 食品施設、介護施設、歯科施設、衛生関係行政指導などに従事される方
3. 実践コースB: 能動的に病原体を取扱う方
 - ✓ バイオセーフティ実験施設、試験研究機関、保健所・検疫所・医療関係施設等で業務として病原体を取扱う方。
4. 特別コース: 特別な事案(危機管理等)に従事する方
 - ✓ 病原体の運搬、薬剤耐性菌対策、輸入感染症対策に従事するなど、上記1-3に加えて特別な知識・技術を必要とされる方

講習会は「基盤コース、実践コースA、実践コースB、特別コース」の4つに分けられており、それぞれのコースは表1のような方々を受講対象者として想定しています。

1の基盤コースは『病原体に関する基盤的知識を必要とされる方』を対象としています。ここにリストされた方々ばかりでなく、教育施設、博物館、美術館、コンサートホール等々、人が集まる場所の管理者には是非身につけて頂きたい知識・技能が取り扱われています。

2の実践コースAは『受動的に病原体に接触する可能性のある方』を対象としています。日常的に病原体に接触する訳ではないにしても、時に病原体が持ち込まれ、適切な対処によってそれを起点としたクラスター発生を防ぐ事が求められる方に受講いただきたいコースです。

3の実践コースBは『能動的に病原体を取扱う方』を対象としたコースです。すなわち日常的に病原体を取り扱うことを業務としている

方に提供するカリキュラムです。安全キャビネットや個人防護具の取扱い、病原体の梱包と輸送についての実習が行われます。

4の特別コースは『特別な事案(危機管理等)に従事する方』を対象として、感染症病原体による事故発生など特別な事態に対処するための、言わばオーダーメイドの講習会として位置づけられています。

いずれのコースも講師には的確な専門家を配し、最新の知識／情報に関する特別講演を組み込んで実施されます。また、これらの運営は18ページの別表に示した「運営・専門委員会委員」によって企画・運営が行われています。

【講習会の成り立ち】

図1に基盤コースのカリキュラムを例に講習会の構成を示しました。午前中に行われる各々30分の座学(講義)と午後の実習、そして理解度を確認するテストから構成されています。受講生には全員に修了証が授与されます。試験の合格者は有料の資格認定機

●図1

図1. 基盤コースの構成：座学・実習・試験・資格認定

1. 感染症概論
木ノ本 雅通 元国立感染症研究所
2. 病原体概論 I :細菌
中野 隆史 大阪医科大学医学部
3. 病原体概論 II :ウイルス
吉澤重克 元千葉県家畜衛生研究所
4. 感染防御概論 I :感染経路対策
本間茂 機能水研究振興財団
5. 感染防御概論 II :殺菌・消毒
岩澤篤郎 東京医療保健大学
6. 実習:手洗い、ATPふき取り検査
防護具、微生物観察



●図2



会が与えられ、ルイ・パストゥール医学研究センター、機能水研究振興財団関連の催事参加への優遇や生物安全に関わる情報の提供等の特典が得られます。資格は3年ごとに更新が必要で、常に最新の知識と技能が維持されることを目指しています。

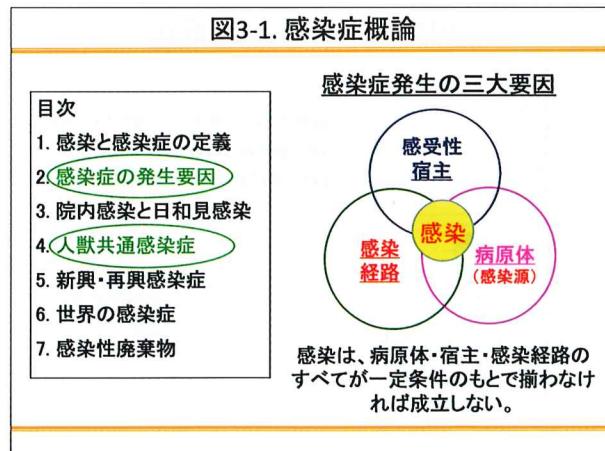
図2には基盤コースを例にテキストの内容と形式を示しました。この種の講習会テキストは、講師の使うスライドを単に並べるのが通例です。しかし本講習会のテキストは講義で使用するスライドの脇にポイント解説が記載されています。遅くとも1週間前に受講

生に届けられ、事前に予習することで当日の理解が進むよう配慮をしています。スライドはフルカラーとなっており、見やすさ・理解のしやすさにも配慮しています。

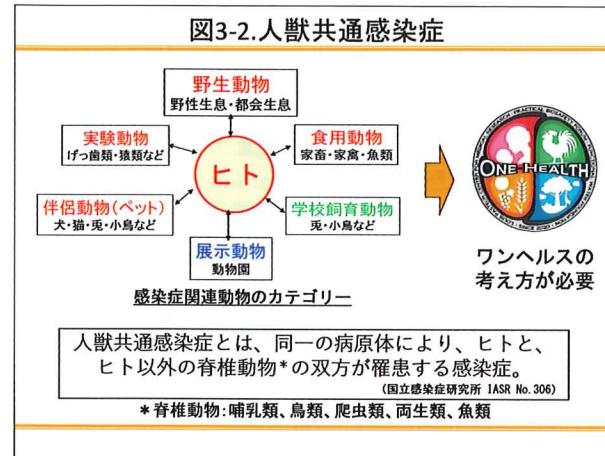
2. 講習会のカリキュラム (基盤コースを例に)

ここでは5つの座学(講義)と実習のエッセンスを講義のスライドや実習風景の写真を使って紹介します。

●図3-1



●図3-2



【座学1. 感染症概論】

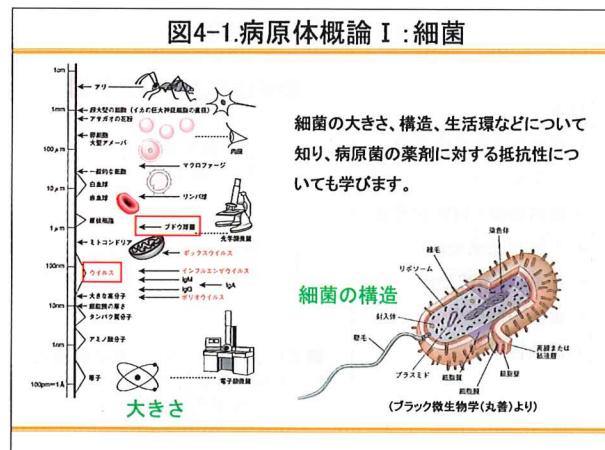
座学の1番目「感染症概論」では図3-1に示した1~7の目次に相当する内容を講義します。ここでは例として「2.感染症の発生要因」と「4.人獣共通感染症」の講義内容についてスライドを引用して紹介します。

感染症はここに示した3つの要因がすべて揃わなければ発生しません。第1に「病原体」がいる、感染源が存在する事、第2に感染する感受性のある宿主(ヒト)がいる事、そして3番目にこれらを繋ぐ感染経路が存在することです。これらのいずれが欠けても感染症

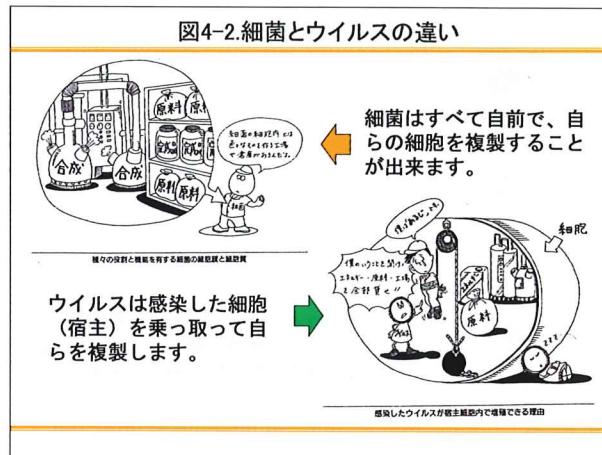
は発生しません。対策の例としては、それぞれ【感染源対策：消毒・隔離】【感受性宿主：ワクチン】【感染経路：マスク】等が対応します。

人獣共通感染症について図3-2に紹介しました。人獣共通感染症は読んで字のとおり、定義は図の囲みにあるとおりです。「動物由来感染症」という呼び名もありますが、ヒト以外の動物の名前のためにも“共通”的”の呼び名が相応しいと当講習会では考えています。人獣共通感染症は感染症の約半分、その中でも大きな課題を抱えている感染症では7割、2012年のMERSはコウモリ由来、今回の

● 図4-1



●図4-2



パンデミックの原因である新型コロナウイルスも動物由来であると言われています。

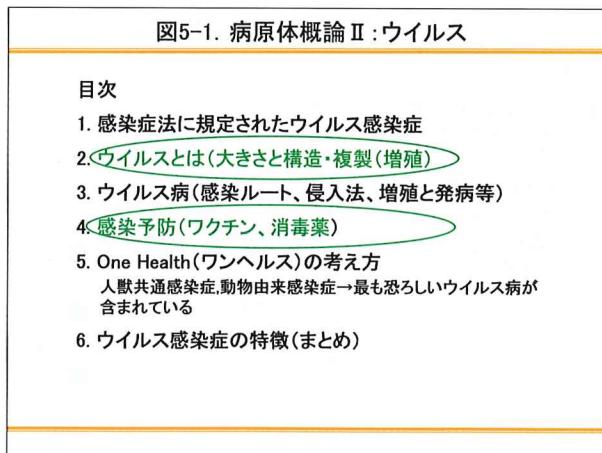
このような事から動物と過度な接触を避ける等の対策と共に、ヒト・家畜・野生動物・食糧全体の健康“ワンヘルス”という考え方方が重要であり、当会のロゴマークに表現されています。

【座学2. 病原体概論I(細菌)】

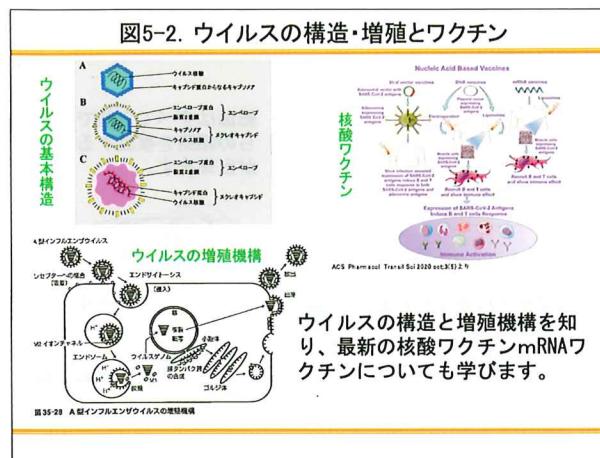
座学の2番目「病原体概論I」では、主に細菌の大きさ、構造、生活環、薬剤抵抗性等について学びます。ここでは細菌の大きさ、構

造、ウイルスと細菌の違いについて紹介します。図4-1 左には細菌やウイルスの大きさが対数目盛で示され、ブドウ球菌とインフルエンザウイルスではその大きさが10倍異なることが示されています。また右には細菌の構造が示され、細胞には様々な小器官が存在する事が解説されます。図4-2ではウイルスと細菌の増殖方法の違いが示されています。細菌は1ミクロン程の大きさしかありませんが、適当な栄養と環境条件を与えれば、すべて自前で自らの体を作り出すことができます。一方、ウイルスは細胞に侵入し、その

●図5-1



●図5-2



機能を利用して、自らの体を作り出すことが示されています。

[座学3. 病原体概論II(ウイルス)]

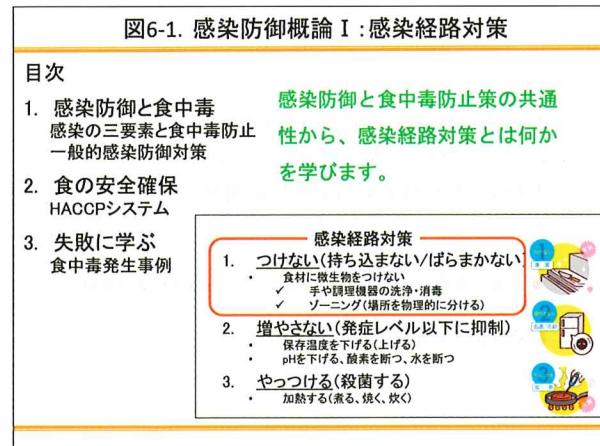
座学の3番目「病原体概論II」では図5-1に示した6つの項目について学びます。ここでは2のウイルスの大きさと構造・複製(増殖)方法と、4の感染予防について紹介します。ウイルスの基本構造は図5-2 左上に示されています。エンベロープの有無の他、核酸がDNAかRNAかによって分類されます。図の左下は、ウイルスが細胞にとりついて侵入

し、細胞の機能を利用して増殖・放出する様子が示されています。右上には今回の新型コロナウイルス感染症に対してその著しい有効性が確認された核酸ワクチン(mRNAワクチン)の作用機序が示されています。

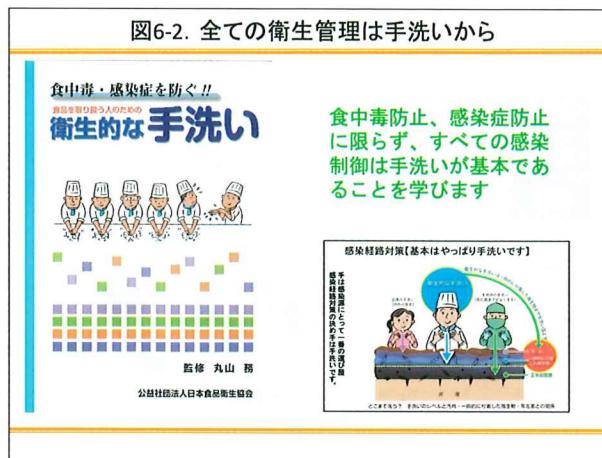
[座学4. 感染防御概論I]

座学の4番目「感染防御概論I」では、図6-1に示したように、「感染経路対策」について、食品衛生における食中毒対策を例に解説します。食中毒予防では、(食中毒菌を)つけない、増やさない、やっつける、が3原則と

●図6-1



●図6-2



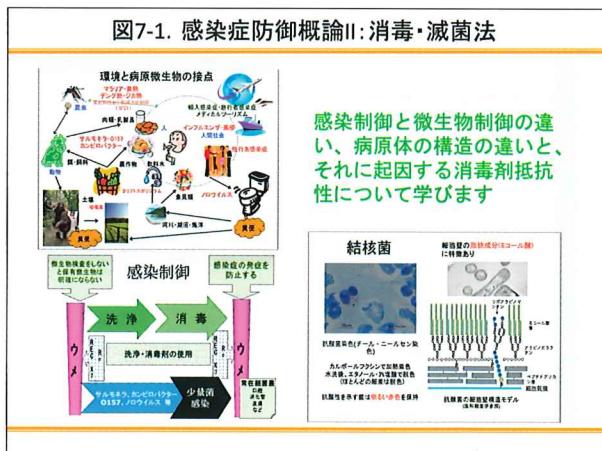
されていますが、感染経路対策は、このうちの“つける”に相当する事を解説します。また食品衛生の国際標準であるHACCP(ハセップ)システムについても解説し、実際に起きた食中毒事例から「何がいけなかつたのか?」を考えます。図6-2には食品衛生協会が発行している冊子を示しました。食品衛生も医療分野の感染防御も手洗いから始まります。講習会では副読本としてこの冊子「食中毒・感染症を防ぐ!! 卫生的な手洗い」を配付し、手洗いは食品衛生・公衆衛生を問わず、すべての衛生管理の基本である事を学

びます。

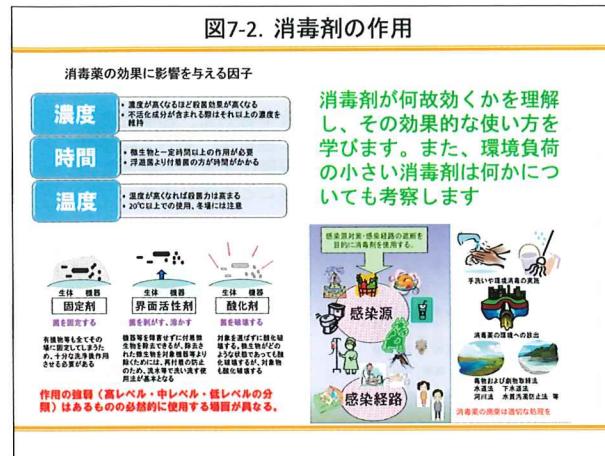
【座学5. 感染防御概論II】

座学の最後5番目は消毒と滅菌です。消毒・滅菌は三大要因の“病原体”を叩くことで感染防御をしようとするものです。ヒトは無菌的環境で生きて行ける訳ではありません。感染制御と微生物制御の違い(図7-1 左下)、消毒剤が効きにくいのは何故か?(図7-1 右下)等について学びます。図7-2には消毒剤の作用等を示しました。薬剤が何故効くか?効かないのは何故かを知り、効果的

●図7-1



●図7-2



な使い方を学びます。消毒剤が環境に与える負荷についても学び、消毒剤のあるべき将来についても考察します。

【特別講演】

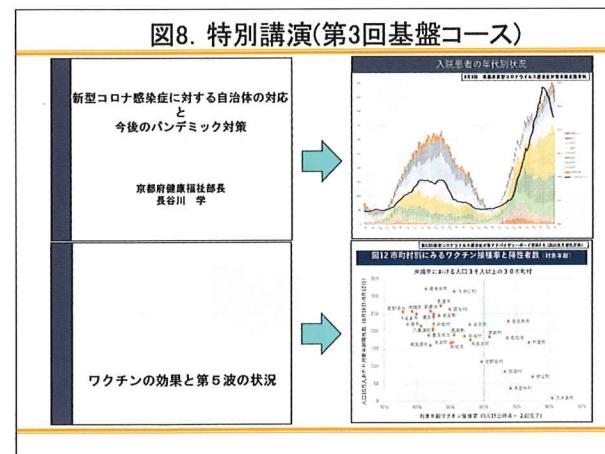
講習会では通常の座学と実習とは別に「今知っておくべき感染症の新情報・知識」に関する「特別講演」を行います。図8は、2021年10月に京都で実施された第3回基盤コース講習会で、京都府健康福祉部長 長谷川学先生による特別講演のスライドを抜粋したものです。「新型コロナ感染症に対する

自治体の対応と今後のパンデミック対策」という演題で、京都府の感染防止対策ばかりでなく、ワクチン接種率と新規陽性患者数の関係等についても解説がありました。

【実習】

図9に示した実習では4つの課題(衛生的手洗い、手洗い後の清潔度検査、マスクの正しい装着および顕微鏡観察)に取り組みます。衛生的手洗い(左上)では模擬よごれーションを手に塗り拡げ、手を洗った後、何処に洗い残しがあるかを体験します。右上の

●図8



●図9



手洗い後の清潔度検査は、手洗いによって、どの程度汚れが落ちているかをATPふき取り検査による数値で評価する方法を体験します。左下のマスク装着では、N95という医療従事者用のマスクを実際に装着し、漏れない装着方法の重要性を体験します。右下の顕微鏡観察では、スマートフォン画面で生きている細菌が動く様子を見ることができます。

おわりに

前項のカリキュラムの紹介では、基礎コースの講習会で実際に講義に使用されるスライドを用いて解説を行いましたが、図10に本年6月に開催した「実践コースB」の内容を紹介します。このコースは、業務として病原体を日々取り扱う方を対象としていますので、一般向けではありません。座学には、基礎コースと類似したタイトルがありますが、内容はより高度なものとなり、日程も2日間

●図10

図10. 実践コースBの概要	
座学	<ul style="list-style-type: none"> 感染症制御概論 ウイルス感染とその制御法 医薬品製造における安全対策とGMP 遺伝子組換え生物等の利用と安全対策 One Health: 動物/環境由来の薬剤耐性菌 食のリスクマネジメント 遺伝子関連検査と安全対策
特別講演:	「今知つておくべき感染症の新情報・知識」 講師: 厚生労働省など
実習	<ul style="list-style-type: none"> マスク装着・衛生的手洗い 安全キャビネット・クリーンベンチ・個人防護具の取扱い 病原体の梱包と輸送
理解度試験(四者択一)	カラー150頁 事前配布
受講修了証明書(全員)	
認定証(合格者中の希望者)の交付	



に増やして実施されます。実習は病原体を安全に取り扱うための「安全キャビネット」の維持管理や使い方、病原体を輸送する際の梱包について学ぶ等、実践的な内容となっています。

紹介した講習会は当面基盤コースと実践コースBを関西/関東の両地区で年に各1回ずつ開催していく予定です。開催案内等の詳細はレイ・パストゥール医学研究センター

のホームページで告知致します。皆さまのご参加をお待ちしております。

*（一財）機能水研究振興財団は健康や衛生の保持・増進に寄与すると期待される電解水を中心機機能水を社会福祉の向上に役立てることを目的に、1993年(平成5年)に厚生大臣の認可を得て設立された組織です。詳しくはHP:<http://www.fwf.or.jp>をご参照ください。

本間 茂 (ほんま しげる)

- 1985年 東京大学大学院 農学研究科博士課程修了 学位取得
同年キッコーマン(株)入社 研究本部にて酵素関連の研究開発に従事
1991年 バイオ事業部にて、ルシフェラーゼ関連の衛生検査関連事業、
ATPふき取り検査システムの開発と普及に務める
2004年 日本デルモンテ(株)出向:群馬工場にて副工場長、工場長、
本社にて品質保証部長等を務める
2012年 キッコーマン バイオケミファ(株)出向、衛生検査事業に復帰
2018年 新潟食糧農業大学教員
2020年 （一財）機能水研究振興財団 常務理事
2022年 同上理事、ATPふき取り検査相談センター代表

【別表】生物安全実践講習会「運営・専門委員会委員」

吉川 敏一	(公財) レイ・パストゥール医学研究センター理事長
堀田 国元	(一財) 機能水研究振興財団理事長
本間 茂	(一財) 機能水研究振興財団理事
岩澤 篤郎	東京医療保健大学教授
鹿住 祐子	元結核予防会結核研究所
菊地 憲次	(公財) レイ・パストゥール医学研究センター主席研究員
木ノ本雅通	元国立感染症研究所 細菌・血液製剤部主任研究官
才原 康弘	(公財) レイ・パストゥール医学研究センター研究員
佐々木次雄	元国立感染症研究所細菌第二部室長
佐藤 勉	東海大学医学部教授
関口 勝美	(株) アルバーネット・高度 BSL 施設管理技術指導者
辻井 栄作	京都大学研究推進部 研究倫理・安全推進室
中野 隆史	大阪医科大学医学部教授
花木 秀明	北里大学大村智記念研究所感染症制御研究センター長
藤原 功一	(公財) レイ・パストゥール医学研究センター研究員
三瀬 勝利	国立医薬品食品衛生研究所 名誉所員
八木澤守正	北里大学大村智記念研究所 客員教授
吉澤 重克	元千葉県家畜衛生研究所主幹

調味料プリンター colony(コロニー) の可能性



(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター
文理融合型先端医科学研究室
研究員
岡田 拓治



▶月面での調味料プリンターの可能性

2040年代には月に約1000人もの人が暮らしているという予測がJAXA(国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構)から出ています。旅行者は毎年1万人。流石にその規模の食事を地球からの輸送だけではまかない切れません。つまり月産月消に移行していきます。しかし今現在、月での栽培のメドが立っている食材は、“米、大豆、じゃがいも、さつまいも、胡瓜、レタス、トマト、いちご”の8種類。半年間暮らすとして、1日3食の選択肢が余りに少ないメニューだと飽きてストレスになってしまいます。今後更に培養肉や藻類など月産食材の品目が増えていくと思いますが、8種類の食材×加工、発酵、味変だけでもかなりの選択肢が拡がります。その“味変”的役割を担うデバイスが新ジャンルキッチン家電の調味料プリンターです。

料理は、“火加減”と“味付け”的二要素。これまでの調理家電はトースターや炊飯器、

電子レンジなど全て“火加減(加熱)”に特化したものでした。“味付け”に特化した調味家電はありません。

料理人視点でつくられた世界初の“味付け”に特化したデバイスこそが、私たちが研究開発した〈調味料プリンター“colony”〉。例えばステーキを食べるとして、好みの火加減を見つけたらそこで探究が終わるが多いと思いますが、“味付け”は塩、ガーリック



クソース、ワサビ醤油、ポン酢、スパイシーなタレなど無限の選択肢を気分や体調、場所等で選んだり挑戦する楽しみがあります。そんな味付けをスマートにスマホでタップするだけで射出してくれるのが調味料プリンター。味付けをデータ化し、世界中で宇宙で月面でダウンロードする未来を創っています。

▶月面の暮らしをデザインする

宇宙飛行士に限らず、極地や特殊環境で働く方々の「食事の時間が1番(唯一)の楽しみだ」という共通認識の多さに食の重要性を感じざるを得ません。食次第でQOLやモチベーションが上がったり、ストレスや体調不良に繋がるリスクも想像できます。“ちゃんと美味しい”や“栄養のバランス”はもちろんですが、食事のバリエーションや選択肢は多いに越した事はありません。例えば地球から運んだ塩などと、月産の米や大豆に加工や発酵を掛け合わせるだけで調味

料(醤油、味噌、味醂等)、加工食品(高野豆腐、大豆ミート、ライスヌードル等)、飲料(豆乳、甘酒、玄米茶等)、酒(焼酎、清酒、味醂酒等)、発酵食品(納豆、ソイチーズ、テンペ等)と、食材のバリエーションが一気に拡がります。

ただし、現在地球から宇宙への菌の持ち出しが禁止されているため、発酵と言う選択肢が制限されている現実も。ですが人間そのものが菌の塊でもあります。宇宙旅行が日常になりはじめた昨今、これから月や火星に人がどんどん移住するのであれば、選択肢が限られた環境下で発酵は欠かせない手段です。遠くない未来に地球の外での暮らしに発酵が取り入れられるでしょう。

▶調味料プリンターの可能性

調味料プリンターの話をする際に“料理をしない方にも使って欲しいデバイス”と伝えています。colonyとミールキットとのコラボで“インスタントラーメンをつくる程度の



●株式会社ルナロボティクスの最新実機デモ 調味料プリンター“colony(コロニー)”

工数”で、ちゃんと美味しい料理を気軽に健康的に食べられます。子どもや高齢者、病気や各種ハンデを持った方も誰でも、“スマホで味付けを選ぶ→ミールキットと合わせて加熱”だけ。もちろん料理が好きな方にも「この食材にこんな味付けは発見だ」「もう一品の副菜はcolonyでパッとつくろう」等、まるで料理の先生や相棒の様な存在に。そして、味付けをデータ化してダウンロードするのは受信するだけでなく、発信や記録にも。あなたの味付けが世界中でダウンロードされたり、辺鄙なレストランのシェフが自慢の味を世界中の人に販売したり。月に単身赴任のパパへ家族から「晩ごはんのデータ送ったから、今夜はビデオ通話しながら同じ食事を楽しみましょう」なんてやり取りも。

そんなデータが溜まった未来に、妻に先立たれた旦那さんが、奥さんの手料理をダウンロードして少しでも寂しさを紓らわせる手段になるかも知れません。誰かの役に立って寄り添える、優しくて美味しいデバイスでありたいと日々思っています。

▶美味しいの先にある食体験

コンビニの弁当や惣菜がとても美味しいなって驚かされます。バリエーションも豊かで、彩りも素晴らしい。でも毎日毎食コンビニ弁当だとメンタルが落ちたりするのは何故でしょう？

月面では月面基地だけでなく、有人与圧ローバ(月面ローバー)への調味料プリンターの搭載を目指しています。例えば往復1ヶ月のミッションに1人で向かったとして、毎日宇宙食をローバー内で孤独に食べているとどんどん寂しくなるでしょう。先程のコンビニごはんにも繋がる話ですが、やはり人の気配がしないごはんがずっと続くと誰かの手料理や、コミュニケーションが伴った食卓を求めるのは自然な流れだと思います。

“月面基地の仲間がオススメしてくれた味” “娘がパパのために考えてくれた味” “憧れのトップシェフ考案の味”など、人の気配やストーリーが伴うと食べる時の気持ちも作業でなく、エンタメの様なワクワク感が出



●colonyカートリッジラインナップ

るかも知れません。調味料プリンターは味を再現するだけでなく、コミュニケーションや探究、学びや文化の体験などあらゆるシーンで食体験の選択肢を増やし、誰かの想いや表現を場所や時間も超えて運んでくれます。

▶ 食を多角視点で再構築する

料理を簡単に美味しいする方法があります。より良い食材を使えば美味しいになりますが、安い牛肉を松坂牛にすると材料費が跳ね上がって現実的ではありません。食材ではなく、調味料を変えるのです。たとえ普段使いの調味料の倍の値段が掛かるとしても、使用量は少ないので一品に付き10円上がるだけで劇的に美味しい化けるのであれば、投資する価値はあります。

調味料プリンターの中身はとてもシンプルで、複数種の調味料を中心にセットして、選んだメニューに合わせてブレンドした調味料が出来ます。ですが調味料の内容はちょっと良い調味料を使ってるので、いつものレシピなのにいつもより美味しい料理に仕上がるのです。もちろん中身は好きに詰め替えられるので、普段使いの醤油や、自家製調味料を入れたりもできる設計ですが、「このレシピはここまで美味しいなんだ!?」とビックリする体験は、調味料プリンターがただの調味料ブレンドマシンで終わらない可能性を感じられるでしょう。

▶ なぜこれまで味付けに特化した家電がなかったのか？

調理家電を技術者目線でつくっていたから？きっとそれだけではありません。これまでは“母親がごはんをつくり、みんなで同じ

テーブルで同じ料理を食べる”と言う文化や考え方がありました。現代では夫婦共働きや家の分担、男性がキッチンに立つ事も特別な事ではありません。更に海外旅行が格安で手軽になり、コロナ前には日本にも沢山の海外からの旅行者が訪日しました。それに伴い、ハラールやヴィーガン等の多様性への対応が国内でも進み、“同じテーブルで、それぞれが違う料理を食べる”事も珍しくなくなりました。

「僕はハラールだからお酒の摂取がダメなんだ」と言う方に、味醂や清酒で調味した料理は決して出せません。colonyは将来“アレルギー” “思想や宗教” “持病”などの個人情報をアプリに登録し、調味料プリンター使用時にはメニュー選択肢に望まないものを出さないUI(ユーザーインターフェース)デザインでリスクやストレスの少ない暮らしをつくろうとしています。みんながみんなの思想や生き方を尊重し、安全でストレスフリーな食卓はこれからの時代に必然なマイルストーンです。

調味料プリンターは地球や宇宙、月や火星と場所を問わず、人類の食体験の選択肢を拡げ、美味しいとお手軽を身近にする優しい発明を目指して、今も様々なプロフェッショナル達が地味に地道に改良を重ねています。

岡田 拓治(おかだ たくじ)

地球外環境料理研究家。料理人。世界各地を訪れて得た食体験を元に調味料プリンターを発明。株式会社ルナロボティクスを起業。SPACE FOOD X参画後、一般社団法人SPACE FOODSPHERE 発起人メンバーとして参画。2022年4月より当研究センター研究員。

耐性菌研究室



主席研究員

矢野 寿一

[やの ひさかず]

奈良県立医科大学 微生物感染症学講座 教授

1994年3月 長崎大学医学部卒業、長崎大学耳鼻咽喉科入局

1998年4月 北里大学医学部微生物学教室

2002年4月 東北労災病院耳鼻咽喉科 医長

2005年7月 東北大学病院 耳鼻咽喉・頭頸部外科 助手

2006年7月 仙台医療センター 臨床研究部ウイルスセンター 医員

2008年4月 東北大学大学院 医学系研究科 感染制御・検査診断学分野 講師

2014年5月 奈良県立医科大学 微生物感染症学講座 教授

学会活動等

日本感染症学会専門医、指導医

日本臨床微生物学会認定医

日本バイオセーフティ学会認定実験室バイオセーフティ専門家

日本耳鼻咽喉科学会専門医

杜の都医学振興財団理事長

2019年12月に発生したCOVID-19の流行は、瞬く間に全世界に広がり、我々の社会生活に大きな影響を及ぼしましたが、耐性菌研究についても大きな影響を受けました。

耐性菌、すなわち抗菌薬が効かなくなつた菌のことですが、世界で年間70万人、本邦でも1万人が耐性菌感染症を直接の原因として亡くなっています。そのため日本では厚労省を中心に「薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン2016-2020」が取りまとめられ、耐性菌対策は国をあげて取り組むべき重要課題と認識されました。

耐性菌対策には、主に動向サーベイランスや抗菌薬適正使用の啓発(その他にもたくさんありますが)などがあり、これらはア

ションプランにも取り組むべき項目として挙げられています。しかしながら、COVID-19の影響で、耐性菌問題は忘れられたと言いますか、皆さん忙しくて耐性菌対策なんてやってる場合ではないと言いますか、どちらにしても耐性菌がコロナ前と比べて決して減っているわけではありません。

耐性菌対策がコロナ以前より疎かになっていることは事実です。そこで今、動向サーベイランスをしてみると、コロナ前では考えられなかった耐性菌が地域に蔓延しているなんてことがあるかもしれません。当研究室でもウィズコロナ、アフターコロナ時代を見据え、空白期間を埋めるべく耐性菌研究を実施していきたいと考えています。

再生医療研究室



主席研究員
戴 平

[たい へい]

京都府立医科大学大学院医学研究科細胞再生医学 研究教授
1994年 東京農工大学大学院農学研究科博士課程生物生産学 修了
1994年 理化学研究所分子遺伝学研究室 共同研究員
1996年 理化学研究所 基礎科学特別研究員
1999年 科学技術振興事業団戦略的創造研究推進事業 研究員
2004年 京都府立医科大学医学研究科細胞分子機能病理学 助教
2009年 京都府立医科大学医学研究科細胞分子機能病理学 講師
2015年 京都府立医科大学医学研究科細胞再生医学 講師
2015年 京都府立医科大学医学研究科細胞再生医学 准教授
2016年 京都府立医科大学医学研究科細胞再生医学 研究教授

近年、人工多能性幹細胞(iPS細胞)や間葉系幹細胞に関する研究の発展はめざましく、再生医療への応用が実現の過渡期を迎えており、実際に神経変性疾患、心筋梗塞、糖尿病などの治療のため、多能性幹細胞から神経細胞、心筋細胞、臍 β 細胞がそれぞれ分化され、細胞移植治療を行う治験が国内外で進んでいる。一方で再生医療では、このような移植用の細胞をどのように調製するのか、その方法が現在も課題である。例えば、移植治療には自己(自家)のiPS細胞を用いることが理想的となるが、それには多くの期間とコストが必要となる。また、iPS細胞から分化した移植用細胞は、未分化の細胞が残留することによる腫瘍化のリスクが存在する。他の体細胞から移植用細胞を調製するダイレクトリプログラミングの研究が進んでいるが、一般的に複数の外来遺伝子の導入が必要であり、細胞の機能が変化したり、ゲノムDNAが損傷するリスクがある。再生医療研究室ではこのような課題を解決するため、患者自身の皮膚から線維芽細胞を単離し、低分子化合物を用いることで、短期間でより安全に移植用細胞を調製する技術

の開発を目指している。

本研究室では、2015年にヒト皮膚由来線維芽細胞から、低分子化合物を用いて効率よく神経細胞を直接誘導する方法を報告した。この細胞をCiN細胞(Chemical compound-induced neuronal cells)と命名し、現在、ラットやマーモセットを用いた動物実験から、CiN細胞の脊髄損傷に対する治療効果の確認を進めている。また2017年に、線維芽細胞から低分子化合物を用いて褐色脂肪細胞を誘導することを報告した。褐色脂肪細胞は、脂肪や糖を活発に消費し熱を産生する脂肪細胞であり、肥満や生活習慣病の予防に重要であることが知られている。これらの細胞は、遺伝子導入を必要としないことや体細胞から直接誘導される点で画期的であり、多能性幹細胞とは異なる新たな再生医療技術として、創薬研究や臨床応用に向けて研究を行っている。再生医療研究室は、今後もルイ・パストゥール医学研究センターおよび京都府立医科大学において精力的に活動し、再生医療の分野で人々の健康と命を守ることが使命である。

抗酸化研究室



主席研究員
犬房 春彦

[いぬふさ はるひこ]

東海国立大学機構 岐阜大学科学研究基盤センター

共同研究講座抗酸化研究部門 特任教授

1982年 近畿大学医学部卒業

1988年 近畿大学大学院修了

1988年～1990年

米国ワシントン州大学生科学教室(箱守仙一郎研) 研究員

2004年4月～10月

ストラスブル大学欧洲テレサージェリー研究所 客員教授

2004年11月～2005年3月

スペインバルセロナ大学外科学教室 客員教授

2013年 岐阜大学科学研究基盤センター

抗酸化研究部門 特任教授

2019年 岐阜大学科学研究基盤センター

共同研究講座 抗酸化研究部門 特任教授

日本消化器病学会(東海支部)評議員、日本認知症予防学会エビデンス

創出委員会実行委員、日本脳サプリメント学会理事

酸化ストレスは見た目や体内の老化、そして様々な病気に関連する。その元凶である活性酸素種やフリーラジカルの生成・消去は日常茶飯事であり、このバランスが崩れた酸化ストレス状態の長期にわたる酸化障害の結果が老化や病気の発症と考えられる。酸化ストレスや活性酸素といった言葉は、アンチエイジングブームをきっかけにメディアでも登場するようになってきたが、それ以上に様々な抗酸化サプリメントが市場に出現した。当然ながら酸化ストレスに関する多方面からの研究も進み、試験管内における研究成果はめざましいものの、生体内、特にヒトにおいての効果を立証したデータは少ない。

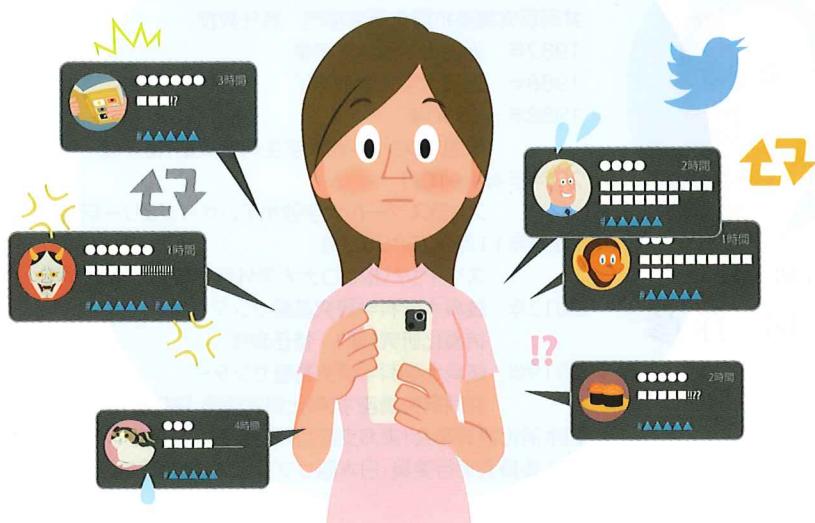
2019年、抗酸化研究室で開発した抗酸化配合剤Twendee Xは、認知症予防学会エビデンス創出委員会主導で実施した軽度認知障害に対する多施設二重盲検プラセボ対象前向き介入臨床試験結果から、認知症

予防効果があると認定された。本配合剤が初めて、ヒトの疾患の予防に効果があることを示したのである。最近では、新型コロナ感染症の後遺症や新型コロナワクチンによる副反応の諸症状に対しても、Twendee X の1ヶ月間の服用によって有意な症状改善が見られ、Brain Supplement誌にて報告した。この結果から、コロナ感染症関連症状にも酸化ストレスが関係していることが示唆される。

医学が進歩した近年においても、難病と言われる病態は300種を超える。そのうち複数では酸化ストレスが関係するのではないかと思われる。

抗酸化研究室では、抗酸化配合剤を使用してより多くの疾患に対する効果を予防や治療、再発防止といった様々な角度から検証し、今後の医療に貢献できるよう研究を進めている。

SNS時代の 科学的情報発信体制の研究



(公財)ルイ・パストゥール医学研究センター

インターフェロン・生体防御研究室

室長

宇野 賀津子

福島in 2020から2022

私自身はこの間、環境省の放射線の健康影響に係る研究調査事業の研究委託を受けて、2016年度から放射線による健康不安対策の推進に関する研究を進めている。研究班は通称Twitter研究班と内部では言っていて、主任研究者として娘世代、孫世代の研究者・学生達と研究を進めている。それまで2ヶ月に一度は福島に行っていたが、実は2020年2月以降、福島には行っていない。

環境省のTwitter研究班の福島県立医科大学の研究者とはZoomで班会議を行い意見交換は何度も行っているので、あまり距離感はないし、研究への支障もほとんどない。2020年は学会も全てオンライン、2021年は、大半はハイブリッドという形で、オンライン発表の方も、現地で発表する方もありという形が結構普通になりつつある。コロナ禍は、研究のあり方も、会議も授業も一気に変えてしまった。本来なら福島で開かれていたであろう、環境省 放射線の健康影響に係る研究調査事業の合同シンポジウム

もオンラインで行われた。

この2年間、ほとんどの班会議・意見交換会は、Zoomで行い、2022年2月に本当に2年ぶりに対面で行った次第である。直接顔を合わすのは良いねといいつつ、Zoomのオンラインの会議でも7割方は機能しているだろうか。

何故、Twitter解析か？

3.11福島第一原発事故後、かなりの放射線量が一時的に放出されたことは事実ではあるが、私自身は、私の子ども時代、世界中で大気圏核実験が行われていた時期の放射線量がかなり高いレベルであったことを物理学の先輩から教えてもらった時、福島県の大部分の地域のこの線量なら克服できる、むしろ免疫学者の視点からは、ストレスや恐怖の方が免疫機能を低下させ、長期的にみればがんリスクを上昇させると考えた。

2011年秋からは、日本学術振興会や日本赤十字社からの依頼で、福島で「低線量放射線の健康影響と、食の重要性」を中心として話すこととなる。2011年から随分と福島に足を運んだが、個別質問やその後の懇親会で話していく、一部の人たちにはSNSからの情報が強く信じられていて、そんなこと信じていたの?と思ったこともたくさんある。多くは、2011年1月に出された、“Twenty-five Years after Chernobyl Accident: Safety for the Future” ウクライナ国家報告書の内容に基づくものであり、ここからの発信内容はリツイート上位に

多数含まれていた。とくに2013年4月に市民研から翻訳され健康影響に関する第3章と第4章を引用して、放射線の長期的影響に言及するものが多かった。

実際、我々の研究班で購入した2011年1月1日から2017年8月30日の間のTwitterデータ2800万件の放射線関連データベースから、" チェルノブイリ&ウクライナ&ベラルーシ" と " 健康&病気" などで抽出したキーワードの含まれるTwitter20819件について調べ、抽出したデータから内容的にリツイートの多い順に上位200件の内容を精査したところ、単独のツイートとして、一番リツイートの多かったのが、2011年10月11日に出されたもので、「チェルノブイリで0.09 μSv = 子どもが変調病気になり始める(東京の西地域と同じくらい) 0.16 μSv = 大人が約五年未満で白血病になる(東京都足立区周辺と同じくらい) チェルノブイリの立入り禁止入口付近=0.232 μSv (浅草や東京ディズニーランドと同じくらい) と考えよう ...」というものであった。しかしながら、上記線量は2011年11月頃とはいえ、現在の日本でも地域によっては普通に認められる線量である。京都と滋賀県の間に位置する比叡山の一角には、天然ラジウム温泉があり、その周辺には0.25Svを超える地域がある。また0.09 $\mu\text{Sv}/\text{時間}$ や0.16 $\mu\text{Sv}/\text{時間}$ といった数字は、京都市内を歩いていても普通に経験する値である。

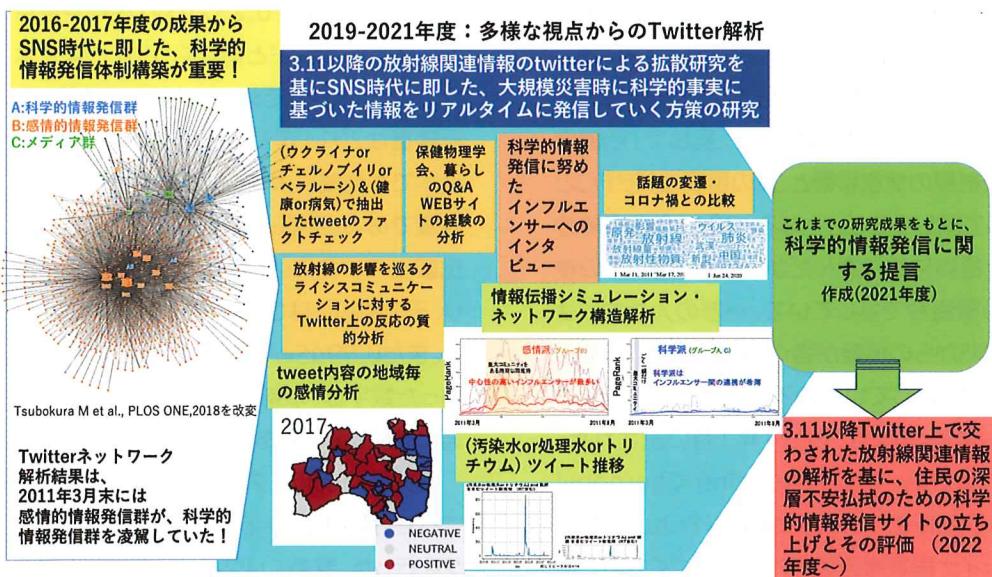
そこで、チェルノブイリ関連健康影響のところで、抽出したツイートの、ファクトチェックを行った。数多くリツイートされた内容を一つひとつチェックしていくと、フェイクやミ

スリーディングと判定される内容が多かった。特にチェルノブイリ事故関連の健康影響には、過大な影響の記述があり、これらを読むと福島の方たちが放射線の長期的影響および次世代影響の不安を抱いても無理がないと思うものも多い。(私は、ウクライナの子どもの健康に影響した一番の要因は、あるとすれば、1988年から1991年のソ連崩壊後の食料事情の影響が大きいと推察している)。

2012年のツイートには以下のようなものもあった、「放射能汚染による健康被害は癌が僅かに増加するだけ、というのは悪質なデマです。チェルノブイリ事故の汚染地域では血液・リンパ系疾患、心臓病、糖尿病、白内障、肺炎、気管支炎、腎臓病、免疫不全による感染症の悪化等、多くの疾病が増加」「今ウクライナの子ども70%が、なんらかの

病気があり25年後でも増えている。しかもこの子ども達は、汚染地帯でない所で生まれた子どもです。政府がわざとばら撒いているとしか思えない汚染食品からの内部被曝で、日本もこのままでは数年で同じ事が起こります」「ウクライナの子どもたちの健康悪化も深刻で2008年のデータでは事故後に生まれた子どもたちの78%が慢性疾患を持っていたという。報告書は事故以来蓄積された住民のデータをもとに、汚染地帯での健康悪化が放射線の影響だと主張、国際社会に支援を求めている」

その後2012年にNHKで放送された、「チェルノブイリ原発事故・汚染地帯からの報告 ウクライナは訴える」などの影響もあり、福島県の「こころの健康度・生活習慣に関する調査」では 放射線のもたらす長期的な影響(後年影響)に関する認識について



て、令和元年度調査では 28.9% の人が放射線影響(後年影響)の可能性がある(「可能性は高い」および「可能性は非常に高い」)と回答した。平成 23 年度には 48.1% であったが、その割合は徐々に減少し、平成 26 年度には 31.4% にまで下がったものの、放射線の長期的影響、次世代影響を心配する人がまだまだ一定数いる。

研究班ではツイート内容を科学的情報発信群、感情的情報発信群、メディア群に分けたとき、3.11の福島第1原発事故直後は拮抗していた3群が、2011年3月末には感情的情報発信群が、科学的情報発信群を凌駕

していたことを明らかにした(この論文内容については2019年新春号にて紹介)。その後も研究を進め、情報伝播シミュレーション・ネットワーク解析、保健物理学会の暮らしのQ&A活動内容分析、同じく保健物理学会の放射線の健康影響について寄せられた質問に一つひとつ答えた活動についての、Webの反応の分析やツイート内容のファクトチェックを進めている。

またTwitterの感情分析の解析結果から、ネガティブからポジティブへの変換のきっかけを探り、地域政策に生かす試みを心理学者中心に進めている。2011年は福島の全地域でネガティブが多かったが、

科学的情報発信に関する提言

★ 考え方

Twitter をはじめとする SNS は現在そして将来において重要な媒体
意見の対立は特に SNS において決定的
正しいことが伝わるわけではない。科学者のそうした思い込みは間違い
統一見解は信用されない
政治と科学とが役割分担しつつ協働して社会の課題解決に当たるべき

★ 科学的情報の発信体制

戦略的な情報発信
様々な媒体での複合的で頻繁な発信
情報ネットワークにおける情報拡散の理解
信頼度の向上
認知度の向上
双方向・対話型発信の重要性
活動がサステナブルである必要がある
チームによるクライシスコミュニケーションは有効
一方で、発信者個人の顔が見えることも重要
非科学的情報の打ち消し
発信科学者(インフルエンサー)の哲学

★ 情報の分析と対処

非科学的意見の流布への対処
一般の人からの反応の原因を探る
★ 学会・科学者コミュニティの対応
科学者の連携が決定的に重要
情報ネットワークにおける協力体制の構築
発信者(科学者)を守る体制の重要性

★ 発信内容

ファクトチェックの重要性
専門家の意見分布の可視化
魅力的な語り
発信内容に対する根拠や判断過程も併せて伝える
クライシス時は、不確実性に言及しつつ、迅速な情報発信を
シングルイシュー化しないように心がける
(多様な価値観への配慮、多様なリスク課題の把握)
相手の不安など感情に寄り添う

★ クライシス時へ向けた平時からの準備

(学会・科学者コミュニティ・社会・教育)

クライシス時に備えて何をなすべきかを学会として明確に
普段から幅広い分野の科学者の連携体制を構築しておき
社会に発信する科学者を増やす
SNSにおける情報伝達のリテラシーについて整理・共有
一時的に参照可能な信頼できるソースの構築
放射線の影響に関するオンライン・プラットフォームの整備
放射線教育の拡充

★ 情報プラットフォームやメディアの課題

2014年くらいからは、会津地域、2015年くらいからは福島市や郡山市を含む中通りがポジティブになっている。しかしながら2017年でも、浜通りといわれる原発のある海沿いの地域はネガティブのままである。研究を更に進めて、ネガティブからポジティブへの変換のきっかけを探ることで、浜通りを元気にするヒントがつかめるかもしれないと思っている。

一介の免疫の研究者が 何故Twitter研究?

福島事故後、放射線の健康影響について、免疫学者の立場から発言、福島各地で講演した。その後日本学術振興会の「放射線の影響とクライシスコミュニケーション」に関する先導的開発委員会 第二分科会(科学コミュニティ内での合意形成と情報開示手段の研究)主査として、クライシスコミュニケーションの研究を開始した(2013年から2016年)。

福島事故の直後は「てんでに情報を出すな」「然るべきところから、一本化して」と言われた。しかしながら今の時代本当にそれで良いのだろうか、ここからSNSの情報発信法の代表である、Twitter研究がはじまった。その後この研究は、2016年から環境省の放射線健康管理・健康不安対策事業費(放射線の健康影響に係る研究調査事業)を得て今に至っている。2022年度からは、あらたなる仲間を加えて「3.11以降Twitter上で交わされた放射線関連情報の解析を基に、住民の深層不安払拭のための

科学的情報発信サイトの立ち上げとその評価」班が立ち上がった。今までの3.11以降のTwitter研究の成果を生かして、科学的情報発信体制を確立し、有効な緊急時科学的情報発信体制の研究を進めていくことがある。

2021年度はこれまでの研究をもとに、SNS時代の科学的情報発信に関する提言をまとめた。

これらの内容は、しかるべき所から一本化して発信なんてのんきな事を言っていては、SNS時代には間に合わない、ほぼ正しいと思われることは、どんどん発信、間違いに気づいたときは、すばやく訂正して行く方が良いとの考えである。これらの情報発信のためにには、平時から異分野の研究者が連携する体制ができていることが重要である。

これは数人の科学者ががんばってできるものではない。3.11後も低線量放射線影響を過大に言わない科学者を「御用学者」というレッテルを張って悪く言う風潮があった。先頭に立って情報を発信されている人を支える体制、支持してリツイートする体制も大事である。

2022年度からの新しい研究班では、まとめ上げた提言を実際に実用化できる体制を作り、その有効性を明らかにしていくことが求められていると考えている。娘世代、孫世代の仲間の活躍を頼もしく思いつつ、私はSNSに疎い私たち世代とのつなぎの役目が多少ともできればと思っている。

この研究で培われたビッグデータ解析法は、本職の免疫研究にも役立っていることは言うまでもない。

こんなところにもパストゥールが…?!

—低温殺菌法—



スーパー・マーケットやコンビニなどの乳製品売り場で、“パスマーライズド”という文字を見かけたことはありませんか？

この“パスマーライズド”こそ、パストゥールの大発明の一つである低温殺菌法を意味し、まさにパストゥールの名前から生まれた言葉なのです。

今から遡ること、160年前。葡萄酒づくりの盛んなフランスでは、できあがるワインの品質が時に劣化することに大変悩んでおりました。

当時、パストゥールは前号で紹介した「生命の自然発生説」に関する検討と平行して、発酵についても研究を進めていました。科学者の間では発酵の原因についてさまざまな異なった議論がなされていましたが、パストゥールは顕微鏡を覗きながら（これは当時としては驚異的なテクノロジーでした）、発酵は微生物によって行われていること、さ



らに葡萄のしぼり汁をワインに変化させる良い微生物（酵母＝イースト菌 写真①）のほかに、ワインの劣化には品質を落とす厄介者の桿状（かんじょう）の微生物（ここでは酸を作り出す乳酸菌 写真②）が働いていることも突き止めたのでした（このあたりの詳しい事情は、『パストゥール通信』2011年新春号に掲載されています）。



●写真① 酵母



●写真② 桿状の微生物

— 低温殺菌法 —

とすれば、ワインを腐敗させる、この桿状の微生物の繁殖を抑えればよいのではないだろうか……。

その頃、すでに食品は煮たり蒸したりする方が長持ちすることは知られていたが、長時間沸騰させてしまえば風味や品質が保てないことも認知されていました。

そこで、パストゥールは友人の医師であり生理学者であるクロード・ベルナールの立会のもと、ある実験を行ないます。

犬の血液と尿(放置すれば変質しやすいことで有名です)を入れたガラス瓶を摂氏30度に保ち、密閉した上で6週間監視したのです。そして、1862年4月20日にフランス科学アカデミーの会合で、この瓶の蓋を開け、その中身を披露しました。予想通り、その中身の血液と尿は腐敗していませんでした。

のことから、熱処理によって有害微生物が死滅したと考えたパストゥールは、早速ワインにも試みます。何度も実験を重ね、その結果、ワインを摂氏56度付近で加熱すれば、腐敗の原因である桿状の有害微生物が発育せず、しかも酵母による発酵の品質を落とさず熟成させることができることを実証しました。

現在、1862年4月20日が低温殺菌法の最初の実験日として紹介されている所以です。

そのうち1886年に、ドイツの農芸化学者



●パストゥール自身が行っている
世界最初の低温殺菌実験の様子

フランス・フォン・ソックレーがこの低温殺菌法を牛乳の殺菌に応用し、本来の風味を変化させることなく、当時、流行していた腸チフスや猩紅熱など牛乳中の細菌から起る感染症をほぼ絶滅させることに成功しました。

これが今日、私たちが目にしている低温殺菌(パストゥーライズド)牛乳なのです。

副作用の可能性のある化学薬品などに頼ることなく、低温で加熱さえすればよい、きわめてシンプルで完璧かつ安全な殺菌法と言えるでしょう。しかも、その実行にはそれほど費用がかかりません。それだけに、これは酪農業者にとっても葡萄酒の醸造者にとってもすばらしい方法となりました。

(注)正確には、低温殺菌法はパストゥーライゼーション(直訳すればパストゥール化、pasteurization)と言われており、パストゥーライズド(pasteurized)は“低温殺菌された”という意味になります。

(文責:企画・広報部 津久井 淑子)