



# 新冠疫情的趋势和控制措施

传染病的推理。

传染病控制措施的实施。

## Presenter

防卫医科大学校  
防卫医学研究中心  
传染病流行病学和控制研究部门

教授 加來 浩器



## Introduction

本文是2020年6月17日举办的第123回Lumitester研讨会(网络研讨会)中,防卫医科大学校防卫医学研究中心传染病流行病学和控制研究部门的加來浩器教授以《新冠疫情的趋势和控制措施》为题进行特别演讲的内容总结。

加來教授从防卫医科大学校毕业后,就职于防卫医科大学校医院和自卫队中央医院。他完成国立传染病研究所

实地流行病学专家培训课程(FETP-J)后,担任东北大学研究生院副教授,之后于2008年担任防卫医科大学校的副教授,自2012年起担任教授至今。

在传染病等危机事态发生时,加來教授参与并提出了现场流行病学调查和感染控制的相关建议,在此次新冠疫情中还作为厚生劳动省的对策小组成员,参与了流行病学调查支援等。

## Contents

● 前言-传染病的推理-	02
● 传染病控制措施的基本理念	04
● 对于新发和再现的传染病,全球规模的控制措施不可或缺	05
● 疫情爆发的监测	08
● 从事例中学习院内感染控制措施	10
● 附录 ATP荧光检测和A3法	15

## 前言 - 传染病的推理 -

### (1) 传染病发生状况的可视化

在讲述传染病控制措施之前，需要先“推理”传染病的传染源和传播途径。推理时使用的手段之一是制作发病曲线，将传染病的发生状况“可视化”。发病曲线是指横坐标为患者的发病日，纵坐标为新增患者数的曲线图。若一个病原体仅暴露一次时，则可以绘制出某个潜伏期后标准分布的一个峰。向这个图表中添加各种各样的信息，就可以逐步发现更多的信息。如图1-1所示的是知道暴露时间但不知道病原体时的情况，分别计算从暴露时间到最初和最后的患者的发病时间为止的天数，就能得出潜伏期的最短时间和最长时间。

相反，已经清楚了病原体但不知道暴露时间的情况又如何推理？图1-2中，从最初和最后的患者分别发病的时间追溯到潜伏期，就可以根据共同时段推断出暴露时间。

此外，“地理信息”是推理感染途径的重要信息。例如，在地图上标记患者的住所和工作地后，或许就能看出患者的地域聚集性和患者间相互的特征。另外，如果在住所和工作地也没有发现共同点时，联想一下患者的住所到工作地的路径，就可能会浮现出共同的地区、车站等等。

图1-1 单一暴露的典型病例①

(已知暴露时间，未知病原体时的推断方法)

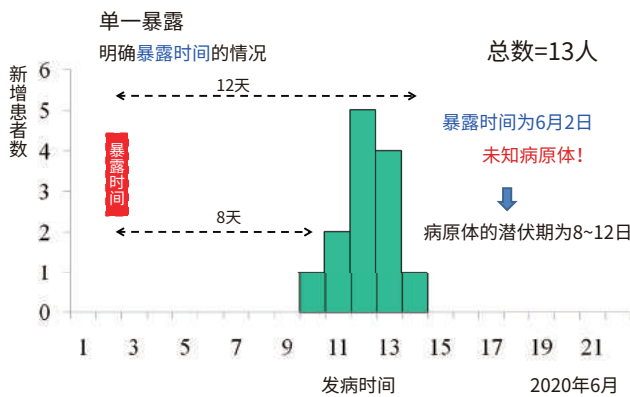
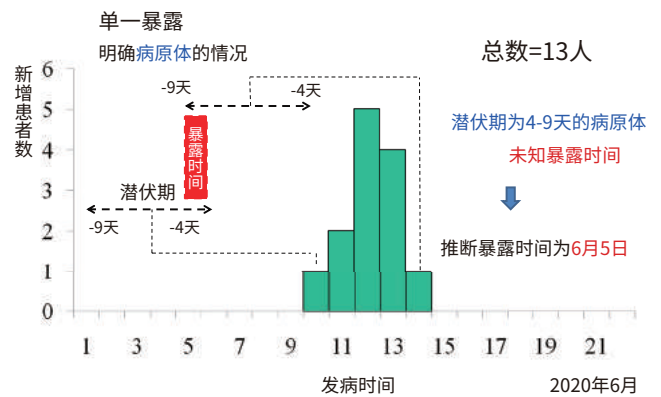


图1-2 单一暴露的典型病例②

(未知暴露时间，已知病原体时的推断方法)





## 前言 - 传染病的推理 -

### (2) 被公开的传染病事例只是“冰山一角”

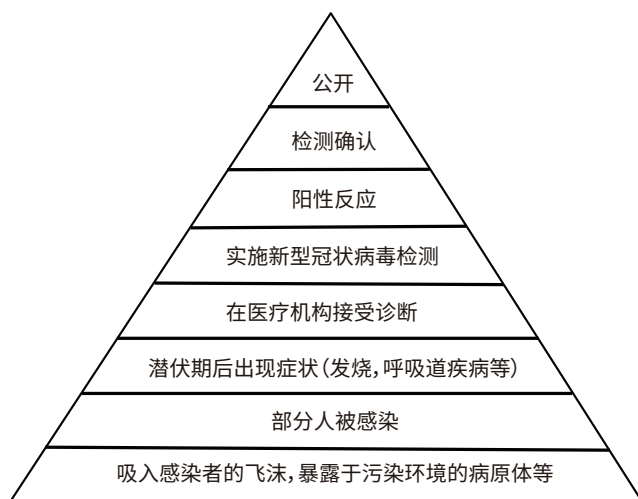
此次的新冠疫情根据PCR检测将新增患者数量通过电视和报纸进行报道。但是，值得关注的是这个数值是“检测中为阳性的数值”而不是准确的感染者数值。

如图2所示，即使人暴露于病原体，也并不是所有人都会发病，可能存在不会被感染的免疫人群。被感染的部分人群在潜伏期后出现发烧和呼吸道疾病等症状，然后部分出现症状的患者会到医疗机构接受治疗。无症状患者、轻症状患者和服用市售药品后恢复的患者等就不会去医疗机构接

受诊断。另外，在医疗机构接受治疗的患者也不是所有人都会进行检测。即使进行了检测，由于检测的灵敏度、时机等问题也可能会出现假阴性的情况。也就是说，被报道的事例只不过是“冰山一角”。

新型冠状病毒的潜伏期间为1~14天，从人暴露于病毒直至检测结果公布前，一般有2~4周的时间滞后。所以在看到新增患者数量报道的时候，也需要理解这一点。

图2 公开的检测结果只是潜在感染案例中的“冰山一角”





## 传染病控制措施的基本理念

### (1) 正确面对传染病

普通人对于传染病的印象一般是怎么样的呢?例如,“由于病原体是肉眼无法看见的,不知不觉中就被感染了”,“突然会出现发烧、倦怠感和呼吸困难等症状”,“与脓、大便、尿等有关,又臭又脏。不时还会有皮肤病变,很丑”,“会传染给别人或被别人传染,相当困扰”等印象是否会在脑中浮现呢?然而,如果抱有这样的心理,就会逐渐产生放弃或随便对待的心态,最终恐怕会陷入无视、不关心和不在乎等最为不利的状况。当社会对传染病变得漠不关心时,陷入“不知不觉中感染被扩散”的风险状况就会增加。

为了不对传染病过度恐惧和抱有偏见,“正确面对传染

病”的态度是不可或缺的。其核心主要归结为以下4点:①基于科学依据(不带有偏见和歧视);②遵守法律;③提供安心安全的医疗;④与社区紧密联系。

与病原体做斗争时,最重要的是做好“事前的准备”。正如中国古代兵法家孙子所说“多算胜”、“知己知彼,百战不殆”。“算”是指军事和作战会议,“知彼”则指“了解敌人”。也就是说,为了对抗以新冠疫情为首的各种新发和再现的传染病,我们需要充分了解它们的特征(例如病原体的特征、感染途径、感染扩散的情况和临床影像等等)。

### (2) 传染病成立的3要素

传染病的出现必须具备“传染源”、“传播途径”、“宿主(易感人群等)”这3要素。换言之,“控制传染病”,即要切断3要素的其中一项(图3)。

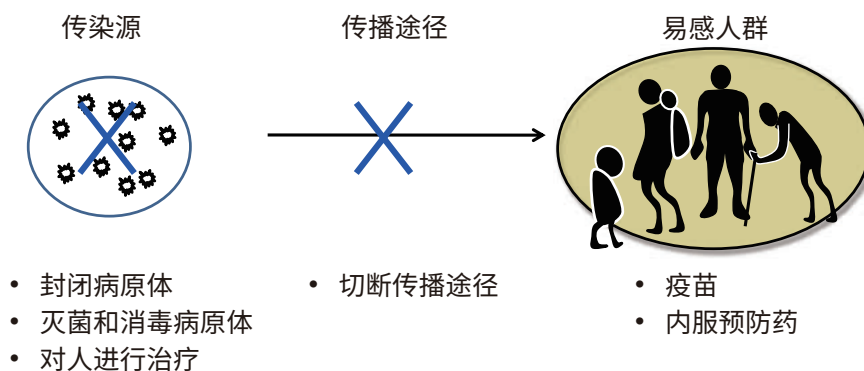
在采取感染控制措施时,需充分收集“传染源”、“传播途径”、“宿主”的信息。“传染源”存在于细菌、病毒、真菌和寄生虫等。针对“传染源”的感染控制措施即为封闭病原体,对病原体进行灭菌和消毒,若病原体在人身上则需要早期发现和早期治疗。

“传播途径”一般为经口感染、经呼吸道感染、经皮肤/粘

膜感染以及与动物等的接触感染。因此“传播途径”的感染控制措施可分为以下几点:经口感染时,切断被污染的食物和水;经呼吸道感染时,切断患者的咳嗽、喷嚏、呼气以及环境中的粉尘等;经皮肤/粘膜感染时,切断患者的体液、被污染的水等。

关于“宿主”的感染控制措施,若是人的话,就进行疫苗接种或内服预防药。但是,需要注意宿主的易感性会因为个人的基础免疫力和预防接种史等有所差异。

图3 传染病成立的3要素





# 对于新发和再现的传染病，全球规模的控制措施不可或缺

## (1) 全球性的新发和再现传染病爆发

大部分的新发和再现传染病原本都是动物的疾病，但不时也会跨越物种导致人类发病。如今，人类不断地踏足未开发的土地，并且可高速移动。因此，在某区域发生的传染病通过人类带到另外的区域也是常有发生的。

同时也存在通过食品、家畜和宠物感染人类的情况。此外，最近还存在以带菌者（携带病原体的生物，如老鼠、蚊子和蜚等）为媒介的情况，当其移动时会造成感染。并且，此类带菌者的生态系统也由于全球变暖的影响而产生了变化，也对感染情况造成影响。另外，耐药菌的蔓延也对新发和再现传染病的爆发带来了重大影响。

大规模的自然灾害也是一大问题。如果灾害后爆发传染病的话，因公共卫生的基础被破坏，避难所环境的恶化，可能会引起传染病的爆发和扩散。

如今，新发和再现传染病已不再只是特定国家和地区的问题，必须以全球规模的角度思考，实施正确的控制措施，以此为中心发挥作用的组织就是WHO（世界卫生组织）。

## (2) WHO的概况

直至20世纪，WHO都是以各区域设置的办事处、各国政府机构发送的监视信息和实验室信息为基础进行工作的。日本、中国和韩国受设于菲律宾马尼拉的西太平洋秘书处管辖，泰国和印度尼西亚受设于印度德里的东南亚秘书处管辖。原本是基于以区域为工作单位可以避免造成政治和经济影响，结果反而被指出存在“过分依赖各国信息公开的速度和可靠性”的问题。

因此，进入21世纪后，就转向以称为GOARN（全球疫情警报和反应网络，Global Outbreak Alert Response Network）为中心进行活动。GOARN的基本思路是“构建由政府机构、大

学、研究机构组成的坚固网络，有效运用‘民间的力量’”，通过流行病学专家、病原体和治疗药/疫苗专家、感染防控教育和指导的专家等各种领域的专家进行团队合作来面对新发和再现传染病。

我也觉得在传染病控制措施的现场中，相比起什么都做得到的“全能超人”一个人去应对，还是集结了“各种各样专业领域的力量”组成的团队一起去应对更为有效。在医院等不同机构组织ICT（感染控制小组，infection control team）时，发挥医生、护士、药剂师和检测技术员等的团队合作力量是非常重要的。



## 对于新发和再现的传染病，全球规模的控制措施不可或缺

### (3) 新发和再现传染病的特征

以下，总结了新发和再现传染病的特征。

#### ① 临床特征不明

新发传染病的明显特征之一就是“临床特征不明”。因此，在传染病爆发初期，被认为是重症患者的情况较多。通过检测排除类似疾病后，开始初步怀疑“是不是新发·再现传染病？”，掌握“何时”“何地”等流行病学信息成为了唯一的线索。

此外，由于初期认为只存在重症患者，所以并不了解轻症状患者和无症状患者的存在。

#### ② 市医院无法诊断病原体

即使确立了新病原体的检测方法，最初也只是行政检测（并不是市医院可以进行的检测），只限于在国立传染病研究所和地方卫生检测中心等机构进行检测。并且，行政检测还会产生“若不符合病症的定义，则不予以受理”之类的问题。另外，无论如何初期都会存在敏感度和特异性未达到要求的问题。

#### ③ 感染源和感染途径不明

由于感染源和感染途径不明，就有可能在医疗从业者和住院患者中爆发。为此，必须要进行最大化的感染预防措施（Maximum Barrier Precaution），有时还会出现难以诊断的情况。过去MERS（中东呼吸综合征）和SARS（重症急性呼吸综合征）爆发的时候也出现了类似的情况。

因为患者的移动会扩大感染的范围，所以必要时会限制人的行动。不仅仅是人，有时还需对媒介（老鼠、蚊子、蜱等）进行控制。

#### ④ 无有效疗法和疫苗或存在限制

基于体内和体外的实验成果，进行治疗和疫苗给药。另一方面，根据给药结果疾病也存在复发的可能性。

### (4) 今后新发和再现传染病的特征是什么？

今后可能爆发的新发和再现传染病会有什么特征呢？我认为应该会有以下特征，“像流感一样通过飞沫和接触传播”，“像诺如病毒一样对人的感染力强”，“像MERS和埃博拉病毒一样病原性（重症度）高”，“动物来源的传染病”等。

在预防这样的新发和再现传染病时，还需要考虑以下情况的出现，“出现了让多数人感染的‘超级传播者’”，“潜伏期也对人有感染性”，“大型集会/活动（人数众多的活动中发生感染”。



# 对于新发和再现的传染病，全球规模的控制措施不可或缺

## (5) 思考新冠病毒的感染途径

冠状病毒外形为直径约100 nm的球形，表面有突起，因形态像王冠(crown, 希腊语:corona)而得名。从基因学的特征来看，它与SARS和MERS都属于“β冠状病毒”。因此，在讨论控制措施时可以参考MERS的传播路径。

MERS的传染源为蝙蝠，如图4-1所示。人直接或间接地吸入蝙蝠携带的粉尘、飞沫和体液而被感染。特别是由于通过单峰骆驼感染成为一个问题，因此避免与骆驼直接接触和进入栖息地被视为重要的感染控制措施。另外，感染会通过感染者扩散到市区、家庭和医疗设施等。虽然大部分为飞沫感染，但是也有部分是空气感染(使用特殊医疗器械时)。

参考以上见解来思考新冠病毒的感染途径，相对图4-1的单峰骆驼的部分，传播蝙蝠粉尘的媒介目前尚未明确(图4-2)。

关于新冠病毒，最初被指出存在于中国武汉市的海鲜市场。该市场售卖骆驼、蛇、狗和狐狸等各种各样的动物。新闻也报道“从武汉市的野生动物交易区域中检测出大量的冠状病毒”。

然而，在日本国内并不存在类似于图4-1中所示的蝙蝠和单峰骆驼这些动物。因此，日本的感染控制措施将重点放在人身上(图4-3)。

图4-1 MERS(中东呼吸综合征)的传播途径

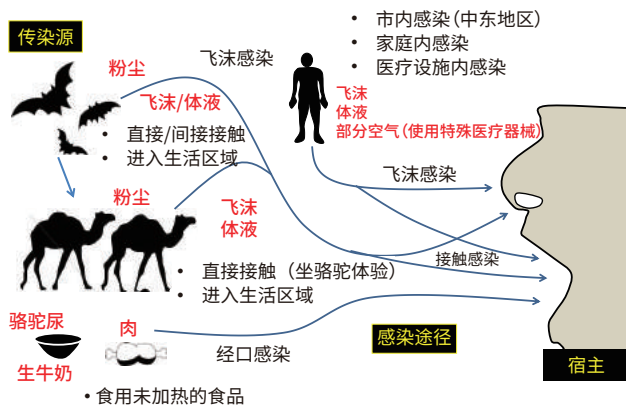


图4-2 新冠病毒传染病的传播途径

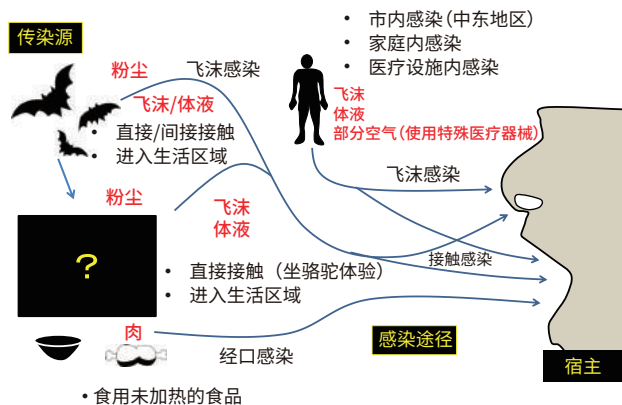
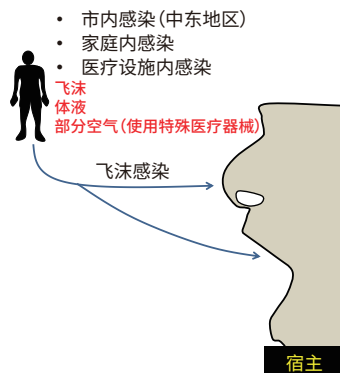


图4-3 新冠病毒传染病的传播途径(日本)





## 疫情爆发的监测

### (1) 基于指标的监测 (IBS)

过去, 疫情爆发的监测都是使用基于指标的监测 (IBS, Indicator-Based Surveillance) 来进行的。这是通过报告某指标 (Indicator) 来探查异常的监测。例如, 疾病监测是以通过检测已确定疾病的报告为基础进行监测。而病

症群监测, 则是以某症候群 (如伴随发烧和皮疹的综合征) 的报告为基础进行监测 (这种情况下, 无需等待检测确认病原体)。若指标超过了基准线, 则代表是“爆发的前兆”。

### (2) 基于事件的监测 (EBS)

但是, 正如先前所述, 如果是新发传染病, 则无法进行检测, 也无法设置监测方案, 因此诞生了通过评价“事件”的基于事件的监测方法 (EBS, event-based surveillance)。EBS的理念是“通过灵活运用SNS和媒体等各种信息, 将收集到的信息系统性地整理、确认和活用, 来正确认识及应对新发传染病”, 又称为“谣言监测 (rumor surveillance, 收集谣言和非官方信息进行监测)”。

EBS大体的流程为, 从SNS和媒体等获取“似乎有异常情况发生”之类的信息, 然后进行确认 (outbreak verification)。接着, 进行快速风险评估 (rapid risk assessment), 并按情况实施应对 (infection control)。

EBS是切合实际的方法。例如, 用警察的搜查来比喻, 整

理收集信息就是“向警察通报”, 确认就是“犯罪确认”, 快速风险评估就是“犯罪搜查”, 实施应对就是“逮捕罪犯”。用饮食店中的食物中毒调查来比喻, 整理收集信息就是“向卫生所通报”, 确认就是“确认食物中毒案”, 快速风险评估就是“调查饮食店”, 实施应对就是“停止营业等”。若是院内感染控制措施, 整理收集信息就是“向ICT通报”, 确认就是“确认院内感染”, 快速风险评估就是“调查疫情”, 实施应对就是“实施有效的感染控制措施”。

当大规模的灾害发生时, EBS的理念也有望用于公共卫生措施、生物恐怖主义和群众集会中。换言之, ICT工作的专业知识在传染病危机处理中同样有用。





## 疫情爆发的监测

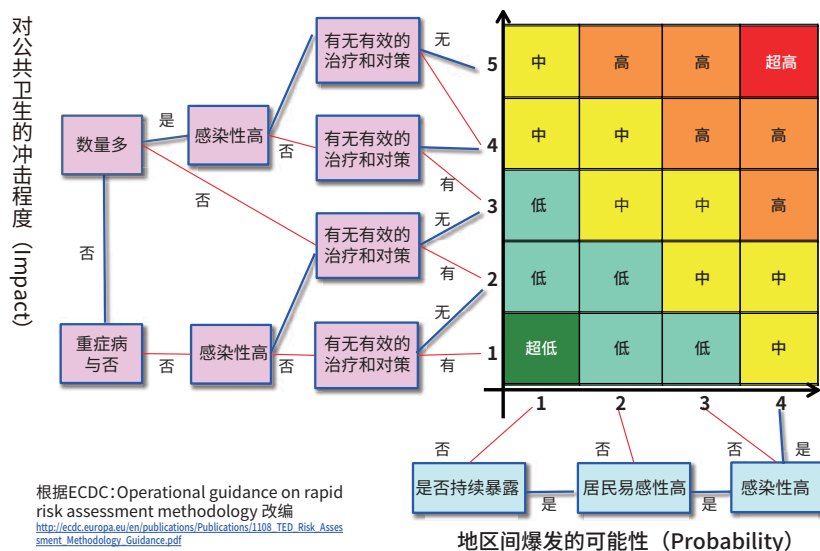
### (3) 新兴传染病快速风险评估的案例

上述提到的快速风险评估 (rapid risk assessment), 是根据以下5个指标进行的。首先, 评估①患者数量的多少; ②重症的程度; ③是否有应对方案, 应对能力是否充足; ④感染 (暴露) 的主要原因是否持续存在; ⑤易感群体的数量。①和②是

评估对公共健康的冲击程度 (称为impact), ③~⑤是评估地区间爆发的可能性 (称为probability)。

ECDC (欧洲疾病预防控制中心) 使用以上5个指标, 利用矩阵进行风险评估 (如图5所示)。

图5 新兴传染病快速风险评估的案例



### (4) PHEIC (国际公共卫生紧急事件) 的理念

关于国际性感染控制措施的理念, 以SARS疫情 (2003年) 为契机, 于2005年大幅度修订了《国际卫生条例》。过去的报告对象疾病仅包含瘟疫、霍乱和黄热病。通过此次修订, 所有可能会成为国际公共卫生紧急事件 (PHEIC, Public Health Emergency of International Concern) 的疾病都需要进行报告。

判断是否成为PHEIC, 主要通过以下4点进行: ①引起重大健康危害的危险性事件; ②无法预测或非典型的事件; ③引起国际性扩散的危险性事件; ④需要限制国际旅行和贸易的事件。若其中两点符合, 则必须向WHO报告。但是, 关于天花、野生脊髓灰质炎、新型流感和SARS, 只要有1例确诊都有义务向WHO进行报告。

向WHO报告后, 将举行紧急情况专家委员会, 然后由

WHO秘书长宣告是否为PHEIC。至今为止被宣告为PHEIC的疾病有甲型猪流感 (H1N1) (2009年)、野生型脊髓灰质炎的再次出现 (2014年)、西非的埃博拉病毒病 (2014年)、ZIKA病毒相关的小头畸形和神经病 (2016年)、刚果民主共和国的埃博拉病毒病 (2019年)。然后就是2020年1月的新型冠状病毒肺炎。

另外, WHO于2020年3月宣告新型冠状病毒肺炎为全球规模流行的“全球性大流行病”。该宣告中提出了战胜新冠疫情的4项重要措施, ①做好准备进行应对 (Preparedness and be ready); ②增强检测、防护和治疗能力 (Detect, protect and treat); ③减少感染的传播 (Reduce transmission); ④利用经验教训促进技术创新 (Innovate and learn)。



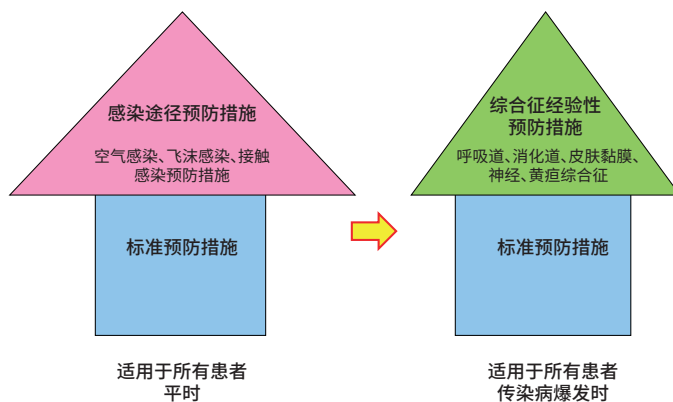
## 从事例中学习院内感染控制措施

在医疗机构中进行传染病应对措施的基本理念被称作为“标准预防措施(Standard Precaution)+感染途径预防措施”。标准预防措施的理念是即使表面看起来健康的患者,也可能携带病原体并从体内排出。也就是说,可以认为所有患者的体液(除汗液外,血液、唾液、痰、眼泪、鼻水、耳水、胃液、尿、大便、精液和阴道分泌液等)和异常状态的皮肤中都含有病原体。因此需要彻底贯彻以下几点:①触碰患者前后进行手部清洁;②触碰患者的体液、粘膜以及异常状态的皮肤时(提前预计到有触碰的可能)需要佩戴手套;③戴手套和脱手套前后都要进行手部清洁;④(预计到)衣物可能被患者体液污染时要穿着大褂;⑤患者咳嗽时,要佩戴医用口罩。

在一般的医疗设施中,标准预防措施适用于所有的患者。在通过检测确定了病原体的阶段,会根据微生物特性补充感染途径预防措施。但是,像这次的新冠疫情出现了检测中难以确认的情况,需要增加“根据经验预测各综合征的病原体的预防措施(综合征经验性预防措施)”(图6)。

下文将介绍新冠疫情爆发前后如何应对的4个事例。从这些事例都可以看出,在院内感染控制措施中,医务人员的手部卫生和院内环境的卫生管理是极为重要的。为此,接下来将介绍在提升卫生管理水平和增强卫生意识上发挥巨大成效的“ATP荧光检测仪”。

图6 传染病控制措施的基础分为2个阶段  
(左:平时;右:传染病爆发时)



### (1) 验证事例-①院内感染的预防措施

某城市爆发新冠疫情后,在市内的医院中也发生了院内感染。院内感染的事例中,第1例是医生,第2例是住院患者,第3例是新员工培训中的护士,但是并没有发现这3个人共同的交集点。

然而,在后续的调查中发现,第2例的住院患者在住院时就已经被感染且处于潜伏期,所以无意中在医院内进行了传播。结果以这位住院患者为开端,感染在医务人员和住院患者中扩散,最终导致医务人员之间以及新住院的患者被感染。

特别是我们还清楚地了解到医务人员的暴露感染主要

发生在夜班的值班时段。与白天的值班时段不同,在人手较少的时间段中,感染控制措施常常被忽略。但即使在白天的值班时段也有操作便携式X射线仪器和在单间中进行康复训练工作的医务人员被感染的情况。

从该事例中获得的教训有以下几点:①在城市中发现疫情爆发的地区或时期,院内感染控制措施需要考虑“潜伏期的患者在住院后会发病的可能性”;②实施符合基本要求的感染控制措施(正确穿戴个人防护设备,确保手部卫生);③医务人员的健康管理不能只着眼于个人,还需要全体员工的共同努力。



## 从事例中学习院内感染控制措施

### (2) 验证事例-②职场·会议场所等的感染控制措施

在调查了9例出现在职场上的新冠病毒感染者的感染途径后发现,9人中的7人都参加了某个会议(该会议的参加人数为24人,未参加人数为60人)。该会议在密闭的房间且在参加人员处于密集接触的状态下举行。由于参加会议的其中一人处于潜伏期并且具有感染性,所以感染就以坐在这名人员附近的人为中心进行传播。之后,其中的几个人在发烧的状态下持续工作了几天,导致感染在不参加会议的人中进行传播。

当处于疫情爆发的地区或期间时,谁都可能成为“感染者”和“被感染者”。发病前(无症状)的感染者也有可能成为感染源,所以需采取佩戴口罩、尽量避免面对面会议等有效的措施。

在调查了9例出现在职场上的新冠病毒感染者的感染

途径后发现,9人中的7人都参加了某个会议(该会议的参加人数为24人,未参加人数为60人)。该会议在密闭的房间且在参加人员处于密集接触的状态下举行。由于参加会议的其中一人处于潜伏期并且具有感染性,所以感染就以坐在这名人员附近的人为中心进行传播。之后,其中的几个人在发烧的状态下持续工作了几天,导致感染在不参加会议的人中进行传播。

当处于疫情爆发的地区或期间时,谁都可能成为“感染者”和“被感染者”。发病前(无症状)的感染者也有可能成为感染源,所以需采取佩戴口罩、尽量避免面对面会议等有效的措施。

### (3) 验证事例-③脑外科医院中ATP检测的有效运用

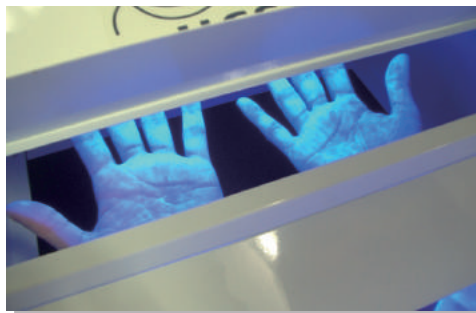
某些细菌,对于健康的人来说可能是无害的,但对于免疫力低下的人可能是有害的。为了预防以医务人员的手部为媒介的感染扩散,“洗手”显得尤其重要。

为了强调手部卫生状态的重要性,提升手部卫生状态的“意识”,使用手型培养基进行抽查的效果显著(照片1)。但是,使用培养基抽查的方法,需要时间培养。所以,我们建议洗手后用目测的方法来确认残留污垢。通过洗手前涂抹荧光剂,然后照射紫外光,目测确认污垢。接着去洗手,洗完手后通过观察荧光剂的残留情况就可以确认洗手后污垢残留的部位(照片2)。

照片1 使用手型培养基确认手部卫生状态



照片2 使用荧光剂确认手部卫生状态  
(污垢残留的部位会泛青白光)





## 从事例中学习院内感染控制措施

除上述方法外,ATP荧光检测(以下称ATP检测)对于确认手部卫生和环境的卫生状态也非常有效。ATP检测仅需10秒就可以现场评价手部和环境的清洁度(污染度)。由于检测结果用数值表示,数值高(=有污垢残留)时,就可以现场采取再次清洗等改善措施。这是一个在提高医务人员的卫生意识上,发挥巨大成效的工具。

在某脑外科医院的院内环境调查中,同时使用目测、拍摄照片和ATP检测进行全面检查。ATP检测主要以电脑键盘和把手等“高频接触面”(人的手部高频率接触场所)为中心进行涂抹检测。ATP检测结果的案例之一如照片3所示。例如,康复住院楼的电脑键盘的数值为544 RLU※,医务人员洗手后手掌的数值为1,214 RLU,都是比较低的数值。由于康复

住院楼与患者的接触较多,所以医务人员一直以来都是比较低的数值。由于康复住院楼与患者的接触较多,所以医务人员一直以来都十分注意手部和环境的卫生管理。另一方面,中风重症监护室中的电脑键盘和输液调节器的RLU值略高。因此要重点注意看似干净的场所,其实可能是卫生管理的漏洞。

此外,在该医院中,还以感染控制措施委员会为中心采取了重点预防措施。随着卫生管理意识的改革,获得了如图7所示的显著的改善效果。

※ RLU(Relative Light Unit):相对发光量,ATP检测特有的单位。

照片3 脑外科医院的康复住院楼中ATP检测的案例

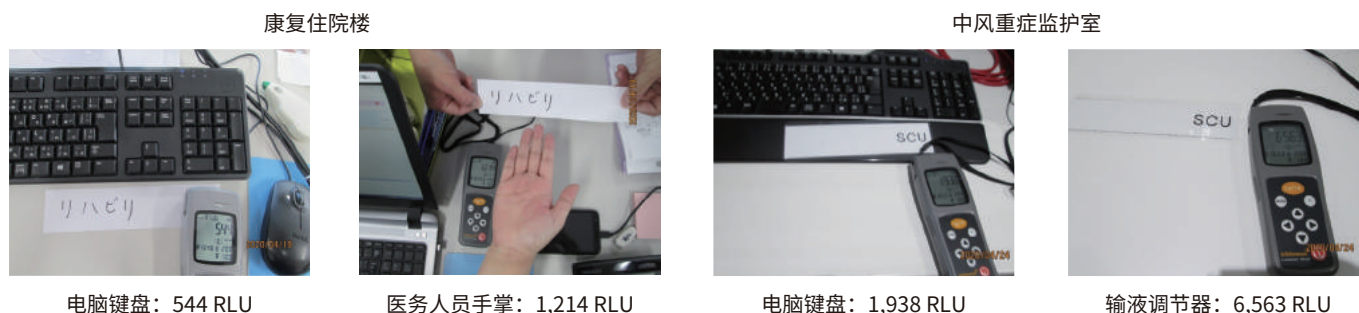
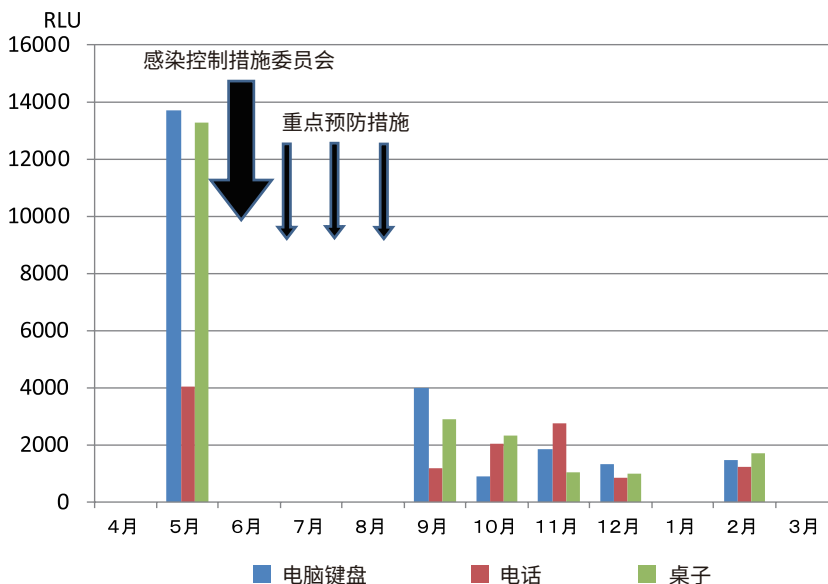


图7 脑外科医院的康复住院楼中ATP检测结果的变化





## 从事例中学习院内感染控制措施

### (4) 验证事例-④慢性病医院中ATP检测的有效运用

该事例对爆发了新冠疫情的慢性病医院的院内环境进行了调查。结果显示,病房的门、床护栏、走廊的扶手和床遥控器定期进行清洁的地方的RLU值都没有问题,但是职工通道的门(外侧)、住院楼的门把手、楼梯入口的门把手、指纹传感器等容易被忽视的地方的RLU值略高(照片4)。

另一方面,食堂的门、小卖部的自动贩卖机的按钮和取货口的数值颇高,连医务人员也吓了一跳。这些场所都没有规定清洁负责人和清洁规范。虽然卫生间坐便器的RLU数值

在合格范围内,但是坐便器开关等检测出较高的RLU值(照片5)。

除此之外,PHS按钮、内线电话的接听器、电脑键盘和鼠标等,由于是平常会注意的场所,所以RLU值都在合格范围内。但是,医生的椅子和护士站内的前台显示高RLU值(照片6)。

照片4 慢性病医院中ATP检测的案例①



照片5 慢性病医院中ATP检测的案例②





## 从事例中学习院内感染控制措施

### (5) ATP检测大幅度地提升了卫生意识

在感染控制措施中，“让每个努力积少成多”非常重要。ATP检测是“谁都可以使用的简便检测法”，医务人员可以自行进行现场确认。我们了解到在引入了ATP检测的现场中，大部分医务人员都会开始留意“清洁和清洗的盲

点”、“意想不到的漏洞”，变得更加注重清洁。今后，我们也将直面看不见的微生物威胁，对风险可视化的同时，继续与新冠病毒作斗争。

照片6 慢性病医院中ATP检测的案例③



PHS按钮:601 RLU



内线电话接听器:1,860 RLU



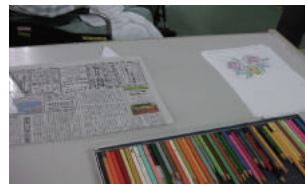
电脑键盘:3,542 RLU



鼠标:16 RLU



医生的椅子:7,157 RLU



护士站内的前台:18,168 RLU



## 附录 ATP荧光检测和A3法

### 什么是ATP荧光检测？

ATP荧光检测(以下称ATP检测)是简单快速地检测残留于环境表面等有机物来源的污垢的检测法,该方法收录于《食品卫生检查指针》(2018年微生物篇第2版)。

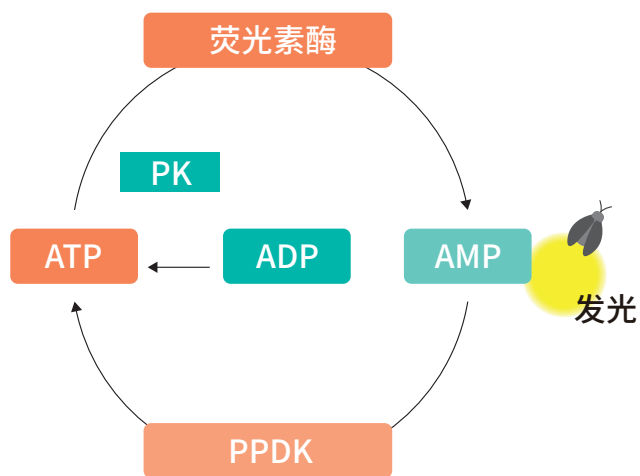
ATP(三磷酸腺苷)是所有生物进行能源代谢所必需的能源物质,ATP检测是以ATP作为指标,确认环境清洁度的一种方法。ATP检测仅需3步,顺序为:①取样(使用和试剂一体化的棉棒对检测对象进行涂抹)⇒②反应(棉棒和试剂进行反应)⇒③测定(将试剂棒放入检测装置中)。10秒钟即可

数字化显示检测结果,无论谁都可以简单地“可视化”卫生状态。由于可以基于现场的检测结果进行措施改善和卫生指导,所以有望在“提高卫生管理水平”和“增强卫生意识”上发挥巨大成效。

ATP检测可灵活运用于需要进行卫生管理的各种现场,例如食品工厂、供餐机构、饮食店、医药品工厂、医院、养老院、托儿所和洗浴中心等等。

### 可同时检测ATP、ADP和AMP的“A3法”

龟甲万百欧凯米发株式会社开发了可同时检测ATP、ADP和AMP的“A3法”,ADP(二磷酸腺苷)和AMP(一磷酸腺苷)是由ATP经过加热、发酵和酶反应等变化而产生的物质。原理如图所示,使用将AMP转换为ATP的酶(丙酮酸磷酸双激酶,PPDK; pyruvate orthophosphate dikinase)和将ADP转换为ATP的酶(丙酮酸激酶,PK; pyruvate kinase),通过同时检测ATP、ADP和AMP,相比只能检测ATP的ATP检测法,有着更高的灵敏度。



龟甲万百欧凯米发株式会社开发的可同时检测ATP、ADP和AMP的“A3法”。

照片为ATP荧光检测仪“Lumitester Smart”(左)和专用检测试剂棒“LuciPac A3”(右)

**kikkoman**

**龟甲万百欧凯米发株式会社**  
**( Kikkoman Biochemifa Company )**

地址: 日本东京都港区西新桥2-1-1

Tel: +81-3-5521-5481 Fax: +81-3-5521-5498

E-mail: [biochemifa@mail.kikkoman.co.jp](mailto:biochemifa@mail.kikkoman.co.jp)

URL: <https://biochemifa.kikkoman.co.jp/c/>

**富士胶片和光(广州)贸易有限公司**

广州市越秀区先烈中路69号东山广场30楼  
3002-3003室

北京 Tel: 13611333218

上海 Tel: 021 62884751

广州 Tel: 020 87326381

香港 Tel: 852 27999019

询价: [wkgz.info@fujifilm.com](mailto:wkgz.info@fujifilm.com)

官网: [labchem.fujifilm-wako.com.cn](http://labchem.fujifilm-wako.com.cn)

化学分析微信



目录价查询



- 1) 本资料是由Kikkoman中国代理商富士胶片和光制作
- 2) 本资料所刊载的内容和数据, 皆来自生产商Kikkoman