

目前，新型冠状病毒仍在全球肆虐。为渡过这一难关，各项技术陆续出台。“深紫外线 LED”便是其中之一。医疗器械制造商——日机装与宫崎大学医学部在过去实施的实验中发现，照射 30 秒深紫外线 LED 灯光后，可灭活 99.9% 的新型冠状病毒。并且，最新研究表明，只需照射 1 秒，就可灭活 90%，照射 10 秒，就可灭活 99.9% 的新型冠状病毒。深紫外线 LED 究竟能否成为抗击新冠病毒的有力王牌呢？一直从事深紫外线 LED 基础研究的诺贝尔物理学奖得主——名古屋大学天野浩教授，与致力于产品化的日机装的甲斐敏彦代表取缔役社长就深紫外线 LED 的可能性展开了讨论。

制作 / 东洋经济企划广告制作组

日机装 代表取缔役社长

甲斐敏彦

名古屋大学 教授

天野浩

能否成为抗击新冠病毒的王牌？

**“深紫外线LED”
开辟的崭新未来**

Business
ASPECT

日机装

週刊**東洋經濟**

对2020年9月12日刊登的内容
作了部分修改

C-TECS

诺贝尔物理学奖得主 下一步瞄准的“看不见的光”

——首先，请您从基础知识开始介绍一下，“深紫外线”是怎样的一种光线呢？

天野 波长为400nm(纳米)以下的光线称为紫外线，其中，300nm以下的短波紫外线称为深紫外线。通过照射深紫外线，可以破坏蛋白质中DNA的螺旋结构，灭活病毒和细菌

——也就是说具有防止病毒、细菌繁殖的效果。

甲斐 这种深紫外线的功效在以前就已广为人知了，对吗？

天野 是的。过去，为发射出深紫外线，一般使用真空管灯中加入了少

许水银的产品。虽然这也达到灭活的效果，但是水银灯存在脆弱、易坏，且寿命短的缺点。所以，我们开始研究用LED来代替水银灯。

甲斐 天野教授您在2014年获得诺贝尔物理学奖之前，就已成功实现蓝色LED实用化。在这之后的挑战是深紫外线领域吧。

天野 深紫外线领域技术难度高，所以我首先从紫外线的检测开始着手，之后则致力于发光方面的研究。但是，当时还不知道把它具体用到哪里……然后，跟我联系的是贵公司日机装。

甲斐 本公司一开始本来从事泵事业，之后作为其延伸业务，开始涉及产业用器械、医疗器械、飞机零部件等领域。作为新一代的商务，我想通过企业与大学之间的合作，从基础研究部分起扎实地推进。

其中，让我感到有巨大潜力的是深紫外线LED。本公司医疗部门的主力是血液透析事业。透析是一种将血液抽出到体外，消除有害物质之后再将血液输入到体内的治疗方法。听了深紫外线LED方面的知识，我感觉到它应该可以用于血液分析，并且还可以用于水的消毒等，应用范围非常广泛。因此，探询了天野教授您的意愿，看我们是否能够一起合作研究。于是，2006年起，



我们就开始了共同研究。

不同领域知识的融合， 提升深紫外线LED的性能

天野 当初制造的结晶非常小，只有1平方厘米。但是，如果要作为商品来使用的话，需要制造作为基底的巨大结晶，将其裁断制造大量同等性能的产品。但并非只要将它扩大就行，需要均匀地制作，这一点非常难。仅凭化学方面的知识是不够的。

帮助我跨越这一障碍的是从日机装过来的两位优秀的青年研究员。他们拥有丰富的制造装置开发、流体知识等化学方面以外的知识。这两位青年研究员的加入，是研究得以成功的原因之一。

甲斐 为了能够用广阔的视野去思考问题，我特意派了年轻、头脑灵活的研究员来参加共同研究。

天野 但即使这样，开发过程还是相当艰难。光线的波长变短，其输出功率也会降低。在突破极限，提高

日机装
代表取缔役社长

甲斐 敏彦

空气遍布整个空间，
因此相对于物体、流水，杀菌非常困难



输出功率方面，我们也付出了巨大的艰辛和努力。

甲斐 然后，在2015年，作为量产化技术得以确立的产品，我们成功开发了深紫外线LED。其拥有50毫瓦的光输出功率，成为当时世界最高的输出功率。并且，产品使用寿命超过1万小时。因此，我们突飞猛进的接近了产品化的目标。

因新冠疫情备受关注的灭活病毒的力量

——最初的产品化是在哪个领域呢？

天野 首先是水的消毒。水的话，如果流路确定了，只需向其照射深紫外线即可，并不那么难。但是，空气杀菌范围扩大到了整个空间。首先需将细菌集中到一个地方，然后照射紫外线，难度一下就增加了。当我听说贵公司马上就着手空气杀菌时我非常惊叹。

甲斐 本公司医疗部门认为，为防止医疗机构内的传染，应该立即着手

空气杀菌，对此呼声强烈。以此为契机，我们正式开始研发。

天野 我们着手研究到深紫外线LED为止。贵公司在产品化过程中，最艰辛的是哪一点呢？正如之前所说，空气杀菌真的非常艰难，更别说对房间整体进行杀菌，真的无法想象。

甲斐 对散乱在空气中的细菌用光线进行照射，将其变为失去活性的结构。但是单纯地照射光线，会存在距离、强度不足等问题。同时，紫外线直接照射人体，会刺伤眼睛、皮肤等部位。因此，为设计出能够捕捉细菌，照射时不让光线泄露的产品，我们付出了巨大的艰辛。另外，紫外线会损伤材料，在开发过程中我们面临了材料的选定等诸多课题。

天野 产品发布是在2020年1月吧。

甲斐 原本，我们的预想客户是医疗和养老等机构。但是，因新冠疫情的扩大，各类咨询蜂拥而至。为证实其效果，我们与宫崎大学医学部开展了实验，照射深紫外线LED 10秒后，细菌的减少率为99.9%。当前的产品是用于13平方米左右房间的小型装置，年内我们将开始生产33平方米房间用的空间除菌装置。今后，我们将进一步扩大业务范围，

例如，开发面向空调设备的除菌除臭装置，与大型房地产商合作，将其装在家用空调系统中等。并且，不仅仅是住宅方面，我们还准备向飞机、电车等交通基础设施提供产品。

天野 日机装一直制造标准相当严格的飞机零部件，只有拥有这样实力的日机装才能达到如此品质，非常值得信赖。

甲斐 谢谢。备受关注的深紫外线LED除了用于抗击新型冠状病毒之外，还可用于其他许多需要灭活病毒、细菌的地方。为了大家能够安全、安心地度过每一天，今后我们也将继续努力开发产品。



名古屋大学未来材料与系统研究所
未来电子学集成研究中心
主任 教授

天野 浩

调动化学以外的其他知识，
合作制造的深紫外线LED

通过深紫外线LED 灭活新型冠状病毒的实证

宫崎大学医学部医学科 藤元昭一教授



“1秒照射后约90%、10秒照射后99.9%灭活”的惊人事实

今年5月末，有一则惊人的报告。宫崎大学与日机装的共同实验结果表明，用深紫外线LED灯光照射新型冠状病毒30秒，可灭活99.9%以上的新型冠状病毒。并且，最新研究表明，即使是1秒的照射也可灭活约90%的病毒，而10秒的照射则可以使99.9%的病毒失去活性。这一研究成果已发表在英国科学杂志上。这是世界上首个证明深紫外线LED可灭活新冠病毒的实证研究。参与实验的宫崎大学医学部医学科藤元昭一教授说道：

“在实验过程中，我们用深紫外线LED灯光对新型冠状病毒照射1秒后，约90%的病毒失去了活性。

照射10秒后，99.9%的病毒失去了活性。”新型冠状病毒中含有繁殖所需的基因——RNA，通过深紫外线LED灯光的照射，可以破坏RNA。在这样简短的照射时间内灭活新型冠状病毒，非常令人惊讶。

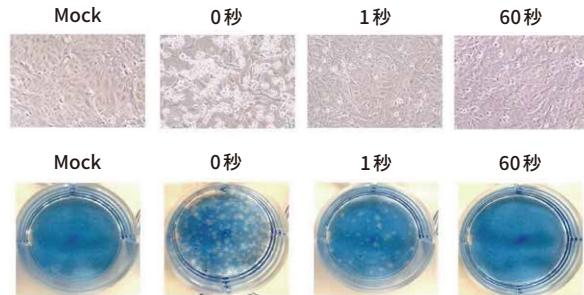
这一领先世界的实证是怎样实现的呢？宫崎大学与日机装在2016年缔结了共同研究综合合作协定。之后，在该大学医学部内设立了共同研究讲座，以医院感染的防控措施为中心，推进着各项研究。

将技术运用到抗击新冠疫情中， 具有重要的社会意义

“本讲座原本从事医院感染对策等有助于医疗环境改善方面的研究。在研究过程中，新型冠状病毒作为一个重要问题浮现出来了。我们认为当前推进新冠病毒防控对策的研究，对于本讲座来说具有重要的社会意义，因此，开始实施了这一实证实验。幸运的是，日机装已经拥有搭载深紫外线LED的产品，并且本大学农学部已经获取了新型冠状病毒，所以实验得以顺利的展开。正是因为日机装与本大学积累的技术、知识以及两者之间的合作，才使这一领先世界的研究和发表得以实现。”

之后，关于日机装的空间除菌除臭装置的咨询剧增。2020年内，预计建立年产10万台的体制。今后，搭载这种深紫外线LED的装置在医疗机构方面自不必说，在养老机构、学校、保育机构、饮食店、娱乐设施、一般家庭等场所也将发挥重要作用。

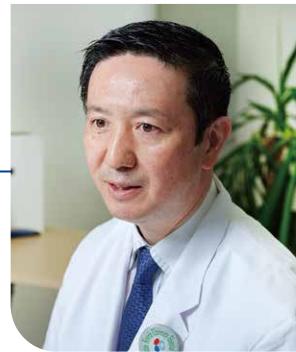
“在1秒、10秒这样简短的照射时间内可以使病毒失去活性，这一点还是可以说非常有优势。例如，如果用于防护服、医用口罩等的杀菌，可以解决这些物资的不足问题，将有助于医疗机构的经营。另外，有可能在对人体的影响降低到最小限度的情况下，用于对物品、场所的消毒。今后，有望在各领域中显现出其使用价值。”



用深紫外线LED灭活新型冠状病毒的实验结果。照射深紫外线60秒后，与正常的细胞(Mock)处于一样的状态。由此可见，病毒失去了活性。同时可以发现，即使照射1秒，状态也与Mock相近。

临床现场寄予巨大信赖的 “深紫外线LED”

杏林大学医学部呼吸器官内科学 石井晴之教授



在医疗现场最前线履行的 紫外线LED独特的使命

对于至今仍未见尽头的新冠疫情，日本国内迅速收治新冠患者的是杏林大学医学部。治疗重症患者，与未知的病毒进行斗争时，需要注意的要点是什么呢？该大学呼吸器官内科学石井晴之教授说道：

“当初患者数量和死亡病例都处于急剧上升的状态。我们最惧怕的是医疗体系的崩溃。医院感染是其中一个成因。为防止医院感染，我们在医院内设立了新冠患者专用窗口、专用诊室等，组

成了专业医疗队伍。要求医疗队成员严格贯彻佩戴口罩、佩戴和摘除口罩时洗手等措施。我认为这是没有引起混乱的一个重要原因。”

正在苦战新冠疫情的临床现场目前寄予巨大期待的是深紫外线LED。它有怎样的具体用途呢？

“第一，用于口罩的消毒。通过建立口罩再利用的体制，为传染病防护做准备。第二，作为空气传播的防控对策发挥积极作用。特别是重症患者越多，医疗环境的风险就越高。无论如何必须采取防止空气传播的相关措施。”

不依赖于通风换气、佩戴口罩， 守护医疗现场的方法

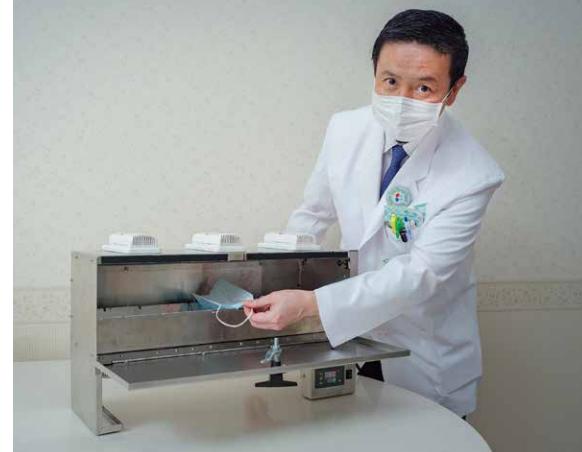
但是，作为疫情防控措施，至今为止只有“通风换气”、“口罩佩戴”等手段。正因为如此，深紫外线LED受到极大关注，石井教授说道：

“医院诊室大多没有窗户，难以通风换气。而且，考虑到成本，每次更换防护服不太现实。所以，如果在医疗现场能够使用深紫外线LED，将会极大地鼓舞人心。”

如今，医疗现场已出现了第二波疫情，正在探讨再次强化传染防控的对策。

“我们正在升级防控措施，如确保物品、防止医院感染等。特别是今年的3～5月左右，为收治新冠患者，我们不得不控制其他患者的收治人数。出现了预定的手术延期等情况，对经营方面也产生了巨大的影响。另一方面，现在的状况是，守护医疗从业人员安全的只有口罩和勤洗手。在紧急情况下，既不进食，也不喝水，甚至不摘除口罩。”

壮烈的新冠病毒抗疫最前线。医疗现场今后将发生怎样的变化呢？



“我认为首先要确保疫苗和治疗药物。并且，从公共卫生的观点来说，建立传染病流行的预测机制变得非常重要。今后将越来越关注如何根据预测结果采取具体、有效的措施。”

能够成为有力对策之一的是深紫外线LED。石井教授强调：“除医疗现场之外，在公共交通工具、人口聚集场所等所有地方，如果也能使用深紫外线LED，或许可以防止传染的扩大。我期待作为空气传播的防控措施，深紫外线LED逐渐渗透到我们的日常生活中。”