

物理的に抗菌性を発現する「ナノスパイク」の医療環境改善に向けた研究

プロジェクト
責任者

関西大学

教授 伊藤 健

プロジェクト概要

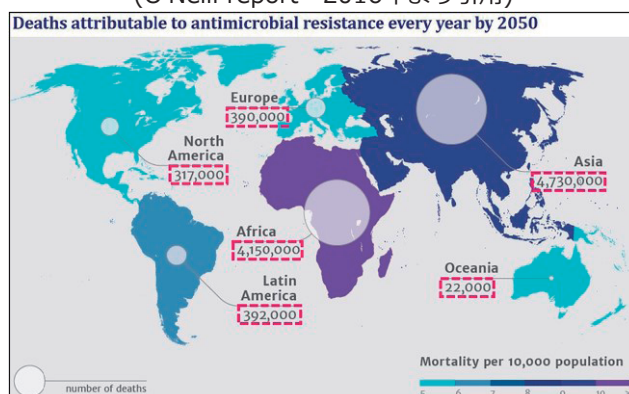
感染症は、細菌やウイルスによって引き起こされ、水平感染で広がっていく。医療機関では、感染症対策を施しているにもかかわらず、院内感染が発生している。感染症の中でも注視すべきは薬剤耐性菌の存在である。その一つであるメチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) の患者数は毎年1.5万人以上に及ぶ。薬剤耐性菌は、これまでに開発された抗生剤に耐性を持つことから、最悪の場合には患者が死に至る。また、発見が遅くなると院内感染として広がる恐れがある。そこで、化学的な抗菌作用ではない、新しい原理に基づく抗菌材が求められている。

この問題に対して、ナノレベルの突起物 (ナノスパイク) が細菌に対して物理的に殺菌・抗菌性を発現することが示されている。私達は、無機物および有機物でナノスパイクを形成することに成功し、大腸菌をはじめとする細菌への殺菌・抗菌性を確認している。また、細菌だけではなく、抗ウイルス性も発現することを確認している。本プロジェクトでは、この技術を用いて医療環境の改善に資する素材の提供を目指している。

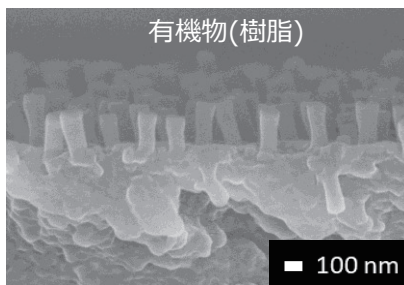
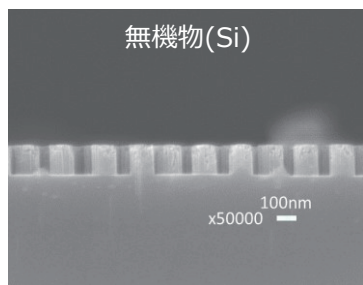
国内の耐性菌発生状況
(院内感染対策サーベランス 2021年データを引用)

薬剤耐性菌名	継続感染症患者数	新規感染症患者数
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌	242	15022
バンコマイシン耐性黄色ブドウ球菌	0	0
バンコマイシン耐性腸球菌	1	33
ペニシリン耐性肺炎球菌	0	186
多剤耐性緑膿菌	1	79
多剤耐性アシネトバクター属	0	2
カルバペネム耐性腸内細菌科細菌	1	481
総数	245	15803

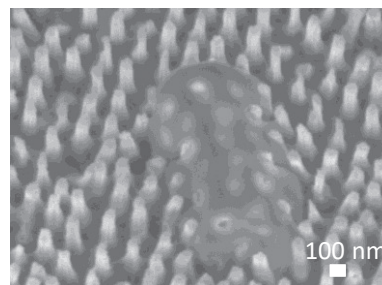
世界の耐性菌による2050年の死者数予測
(O'Neill report 2016年より引用)



ナノスパイクの電子顕微鏡写真



大腸菌が死滅している様子



対象疾患：感染症

特許情報：特許第7185870号、特願2021-76818

技術の特徴：物理的に殺菌・抗菌作用を発現する素材

市場性、開発における課題：大量生産技術の確立

希望する企業連携の内容 (医療改善に向けた取り組みおよび生産技術に関して共同研究先を募集中)。

Medical devices

Research for improving the medical environment using “Nanospikes” that physically exhibit antibacterial properties

Principal Investigator

Kansai University

Professor Takeshi ITO

Project Outline

Infectious diseases are caused by bacteria and viruses, and spread horizontally. Nosocomial infections occur in medical institutions despite taking measures against infectious diseases. Among infectious diseases, the existence of drug-resistant bacteria should be watched closely. One of them, methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA), affects more than 15,000 people every year. Because the drug-resistant bacteria are resistant to already developed antibiotics, it may result in death in the worst case. In addition, late discovery of such infection may spread and cause a nosocomial infection. Therefore, an antibacterial material based on a new principle instead of a chemical antibacterial action is desired.

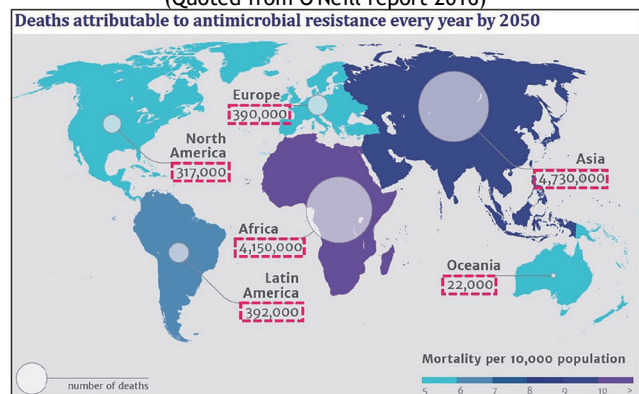
To overcome this problem, it has been shown that nano-structures (nanospikes) physically exhibit bactericidal and antibacterial properties. We have succeeded in fabricating nanospikes with inorganic and organic materials, and have confirmed their bactericidal and antibacterial properties against bacteria such as *E. coli*. In addition, it has been confirmed that antiviral properties are expressed in addition to antibacterial properties. This project aims to use this technology to provide materials that contribute to the improvement of the medical environment.

Status of outbreak of resistant bacteria in Japan (In-hospital infection control surveillance 2021 data quoted)

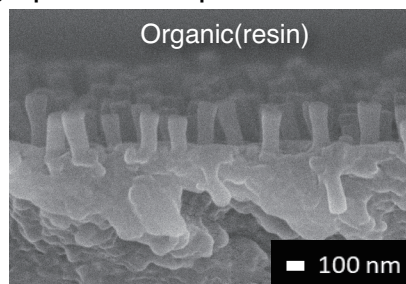
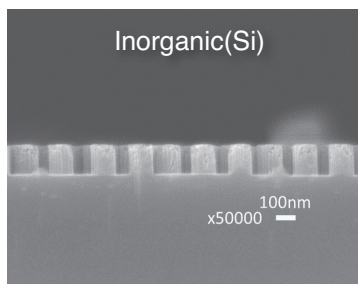
Name of drug-resistant bacteria	Number of patients with ongoing	Number of patients with new infections
Methicillin-resistant <i>S. aureus</i>	242	15022
Vancomycin-resistant <i>S. aureus</i>	0	0
Vancomycin-resistant enterococci	1	33
Penicillin-resistant pneumococci	0	186
Multidrug-resistant <i>P. aeruginosa</i>	1	79
Multidrug-resistant <i>Acinetobacter</i>	0	2
Carbapenem-resistant	1	481
Total number	245	15803

Estimated number of deaths in 2050 from resistant bacteria worldwide

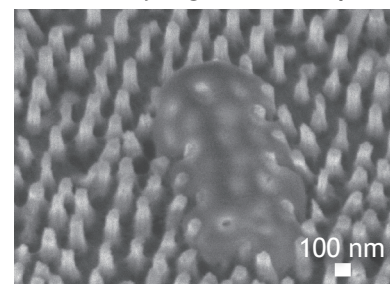
(Quoted from O'Neill report 2016)



Electron micrograph of nanospikes



E. coli dying on nanospikes



Target disease: Infectious disease

Patent information: Patent 7185870、 Patent application 2021-76818

Technology features: Materials that physically exhibit sterilizing and antibacterial effects

Marketability and Development Issues: Establishment of Mass Production Technology

Contents of desired corporate collaboration (We are looking for joint research partners in regard of medical care improvement effort and production technology).