

—银除菌技术在中国的展开—

关于在光照射条件下银离子除菌

无机抗菌剂的应用例

无机抗菌剂中有银, 铜, 锌等



其中最优质的是银



- 特点
1. 有高杀菌力
 2. 杀菌范围广
 3. 安全性高
 4. 对人体危害少



家电产品, 纤维制品, 卫生用品,
陶瓷制品上用得很多。

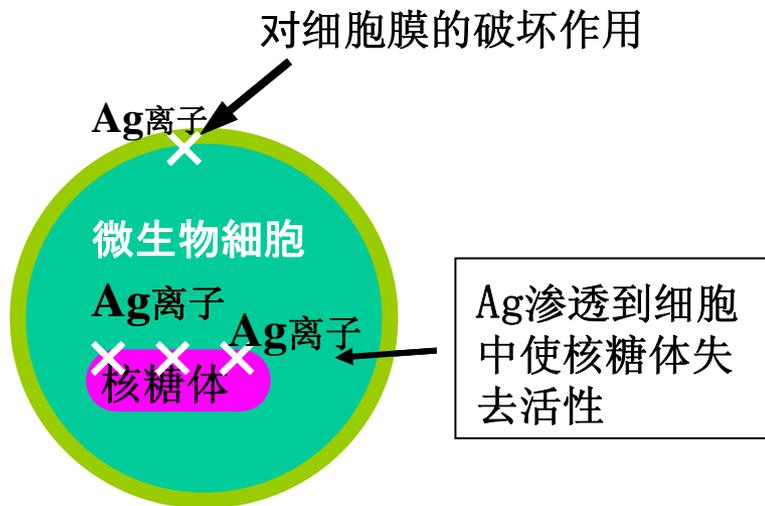
有关 Ag 除菌机理的研究例

Ag的直接作用



- Ag的对细胞膜的破坏作用
- 破坏细胞内物质

【概念图】



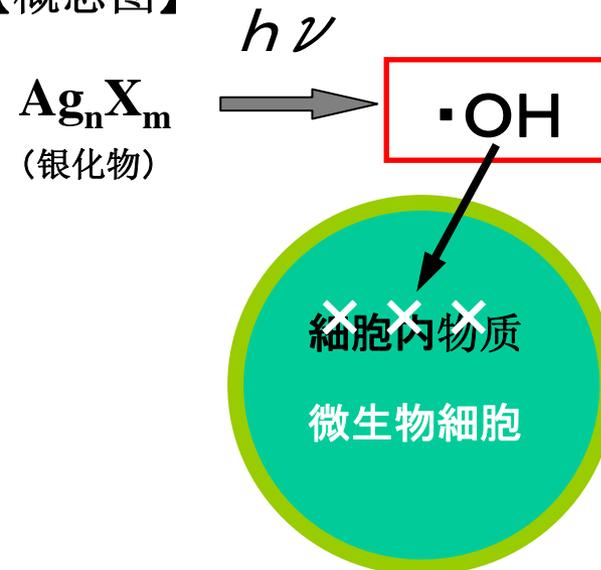
- (1) Bragg,P.D., et al. (1974);
- (2) (2) Mikihiro,Y., et al. (2005);

Ag的间接作用



- 由于光催化作用而产生活性氧
($\cdot\text{OH}$:即羟基自由基)
- 失活细胞内物质

【概念图】

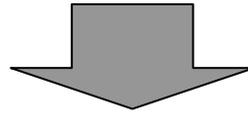


Shige,I., et al. (1999).

研究背景及目的

<以前的研究>

主要是有关固体材料(添加银的陶瓷等)的羟基自由基($\cdot\text{OH}$)的研究,很少有溶液方面的研究报道。



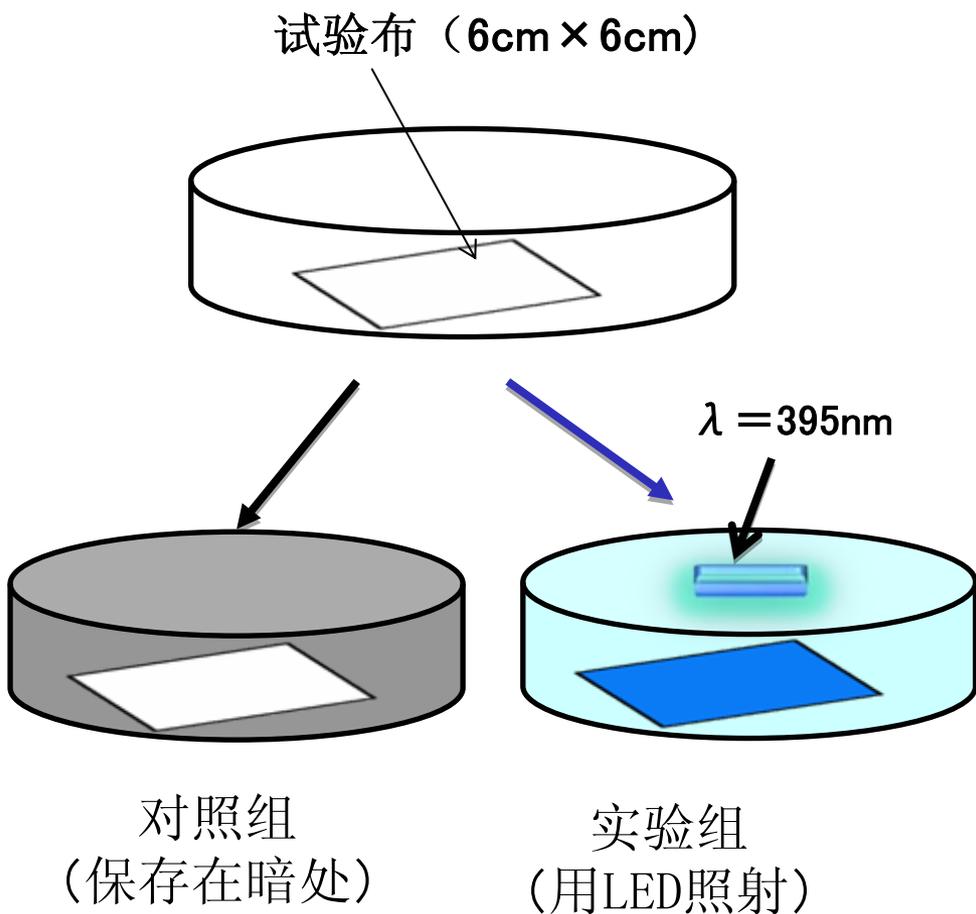
<本次研究的目的>

1. 检测对比在光照射和非照射下银溶液的除菌作用。
2. 检测对比同一条件(光照或非光照)对原核微生物及真核微生物的除菌产生的差异。
3. 检测在光照射下银溶液是否产生 $\cdot\text{OH}$
4. 对光照射下银溶液的除菌机理,从微生物形态学以及生理学的特性方面进行探讨。



探讨光照下银溶液的除菌机理

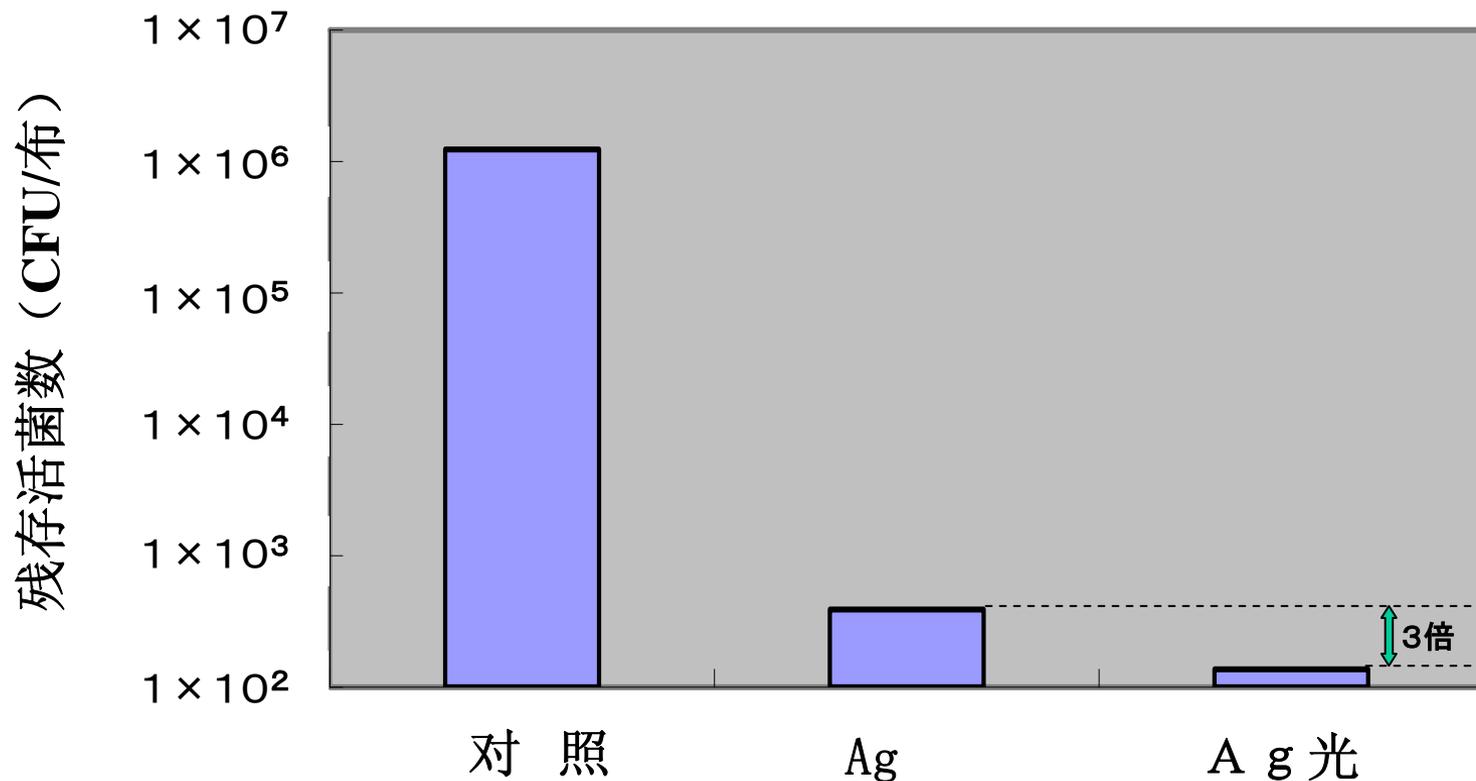
实验方法



<说明>

1. 把培养好的菌用10ml, Tween80 0.4%溶液进行分散调配。
2. 使用纯水进行调配4ml, Ag浓度各为 0.25 ppm, 0.5 ppm, 1 ppm, 2 ppm的AgNO₃溶液 (pH7.0)。
3. 点滴1ml菌液到试验布上放入到4ml含银的溶液中进行振荡, 用近紫外线 (LED, 395nm) 进行照射, 处理30分, 对照组保存在暗处。
4. 用抽出液把菌从试验布抽出。
5. 用琼脂平板法测定菌数。

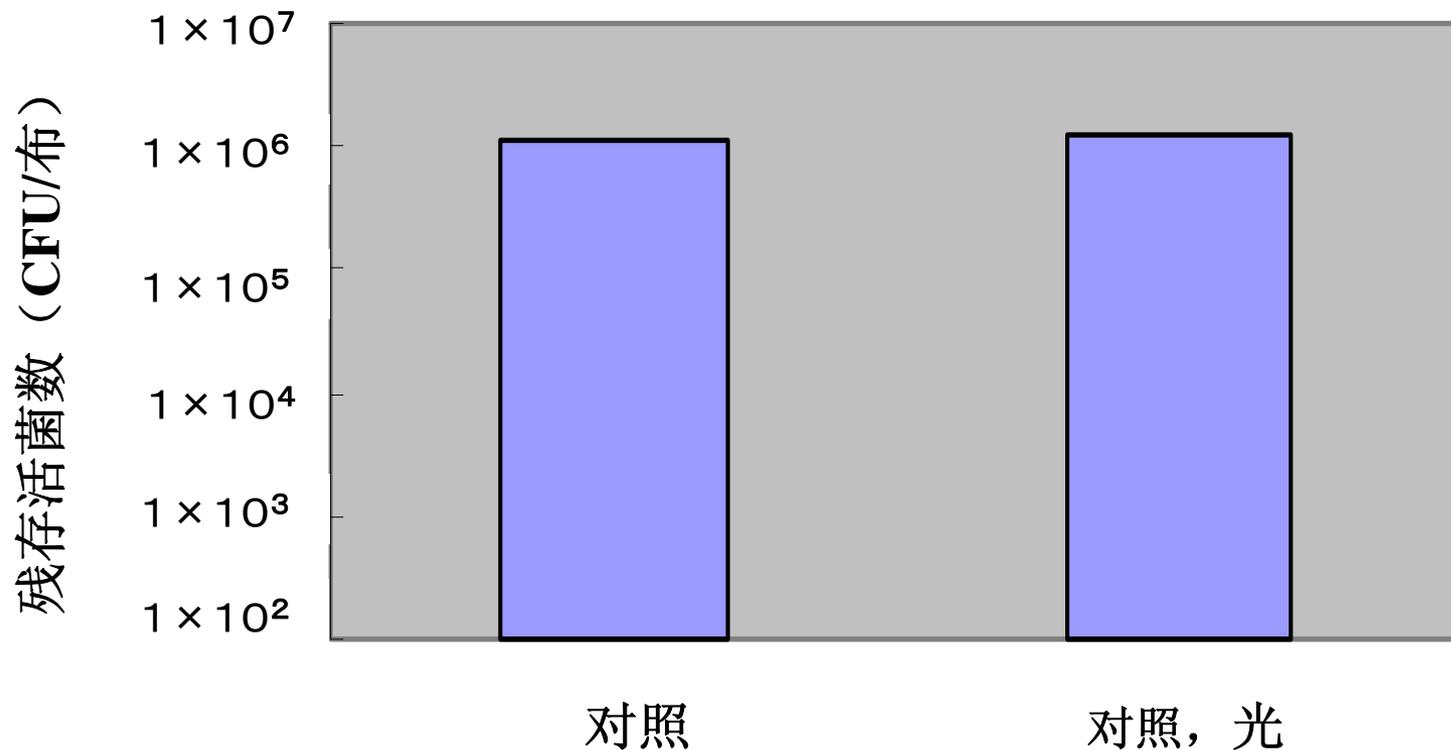
原核微生物(细菌:金黄色葡萄球菌)



- 由于添加Ag而确认到菌数的减少。
- 由于光照射，确认到了菌数的减少倾向。菌数减少值是非照射时的3倍。

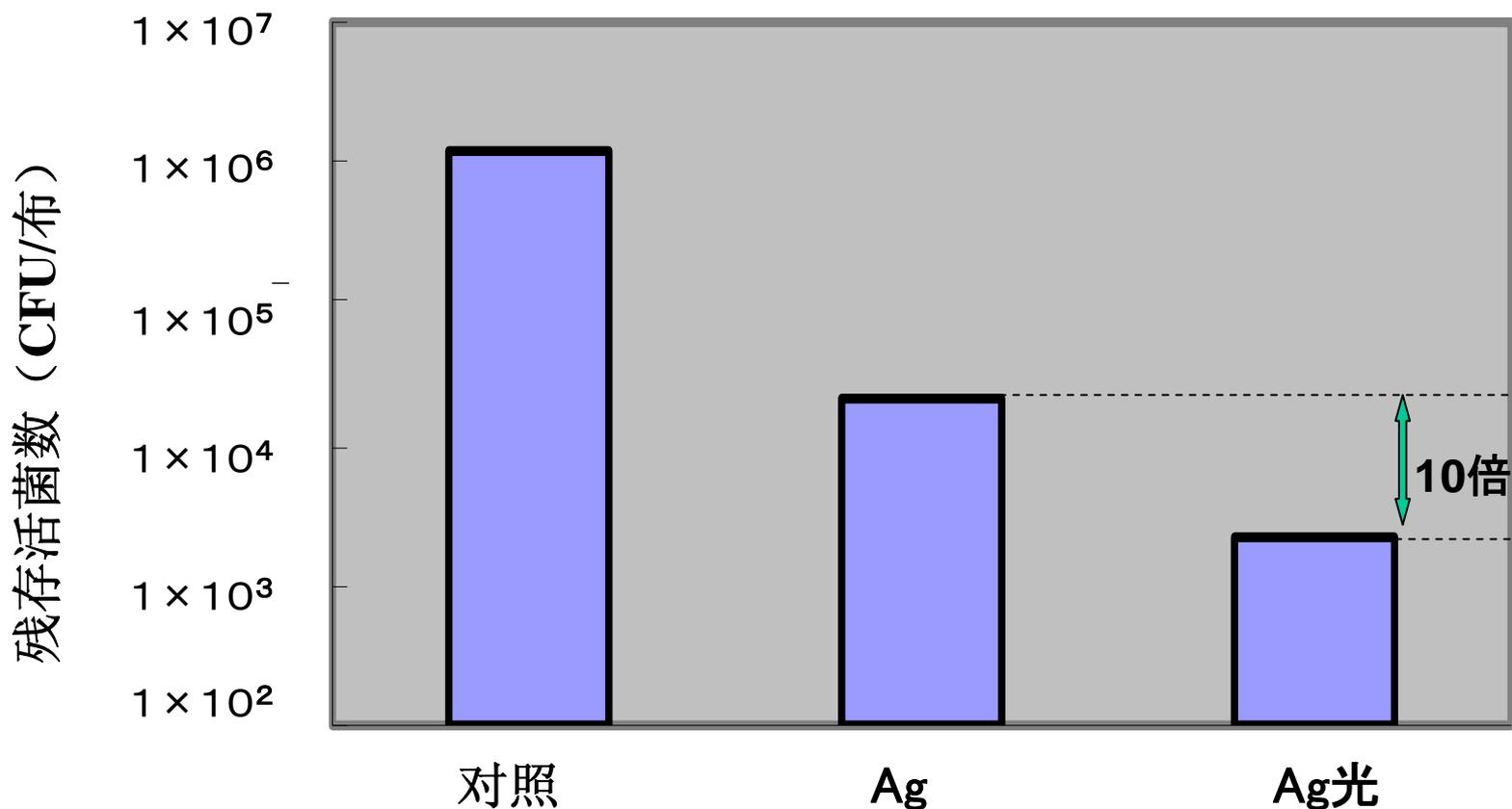
光照下银的除菌效果（布片上）

原核微生物（细菌：金黄色葡萄球菌）



• 未添加银的情况下，光照射对菌数没有影响。

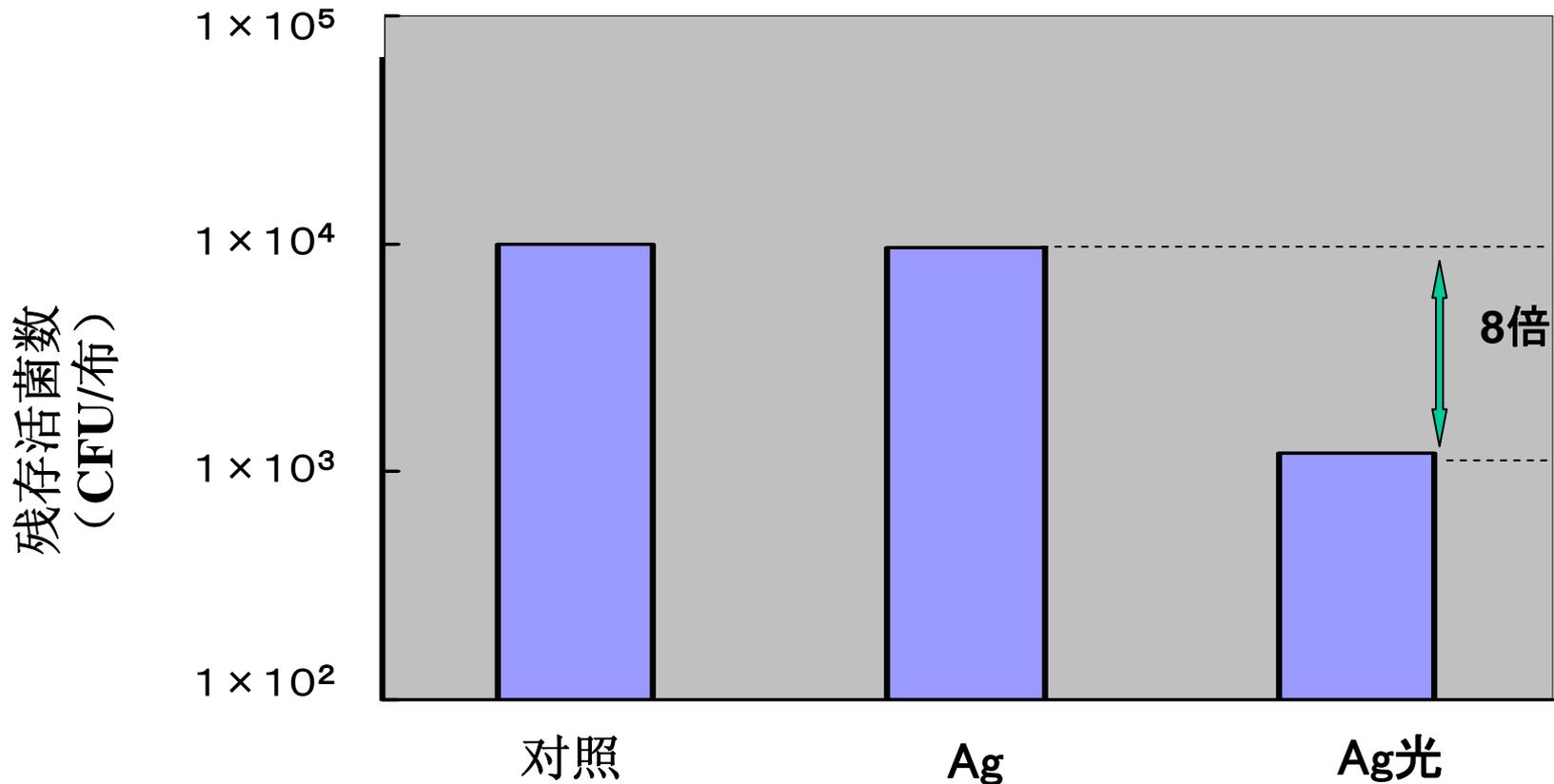
真核微生物（酵母：白色念珠菌）



- 由于添加Ag⁺而确认到菌数的减少。
- 由于光照射、确认到了菌数的减少倾向。菌数减少值是非照射时的10倍。

光照下银的除菌效果（布片上）

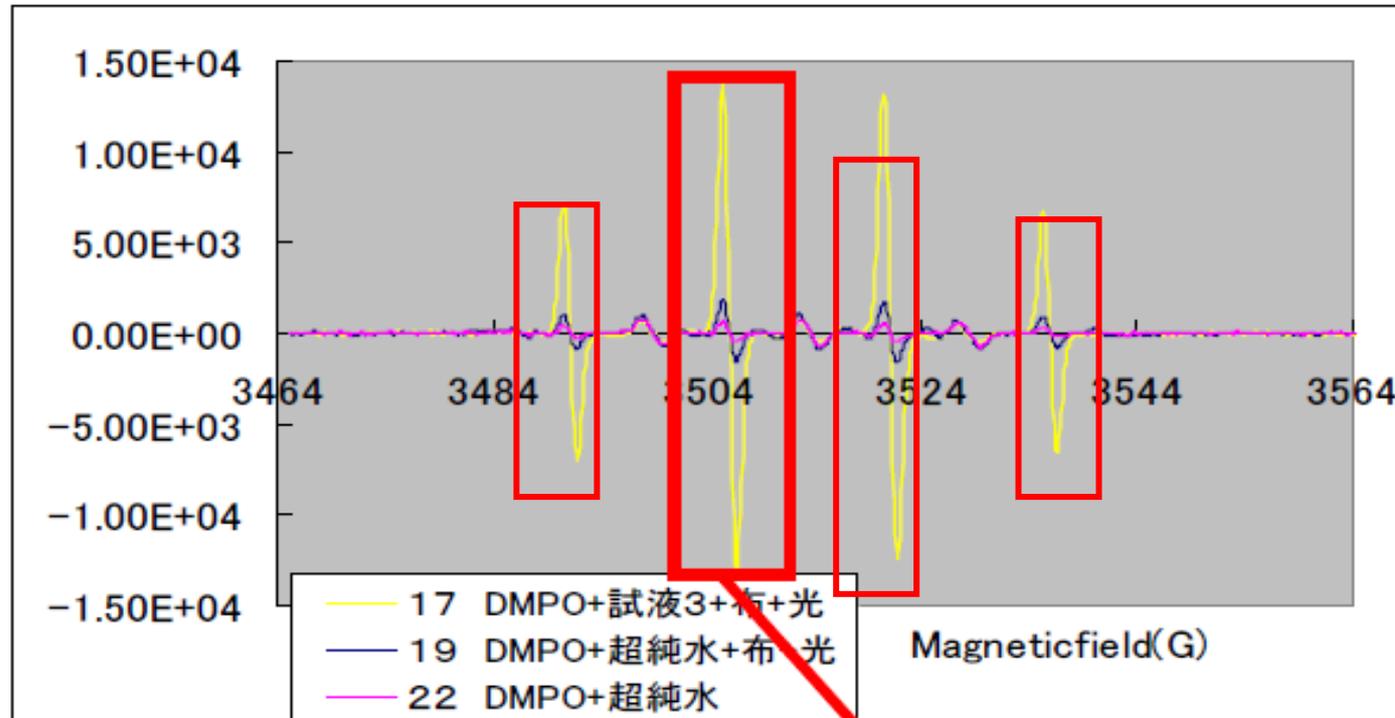
真核微生物（酵母：须癣毛癣菌）



- 由于添加Ag而确认到菌数的减少。
- 由于光照射、确认到了菌数的减少的倾向。菌数减少值是非照射时的8倍。

检测羟基自由基 ($\cdot\text{OH}$)

使用电子自旋共振波谱仪 (ESR) 进行了检测



$\cdot\text{OH}$ 特有的峰

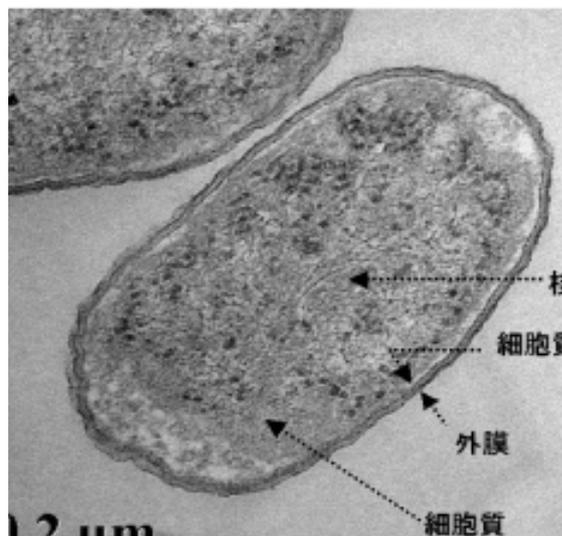
光照下点滴银溶液的布片上检测出了 $\cdot\text{OH}$ 的特有的峰。因此，可推想光照下Ag离子与水分子发生反应产生羟基自由基($\cdot\text{OH}$)。

细胞形态学及生理学的特征

原核微生物及真核微生物结构比较

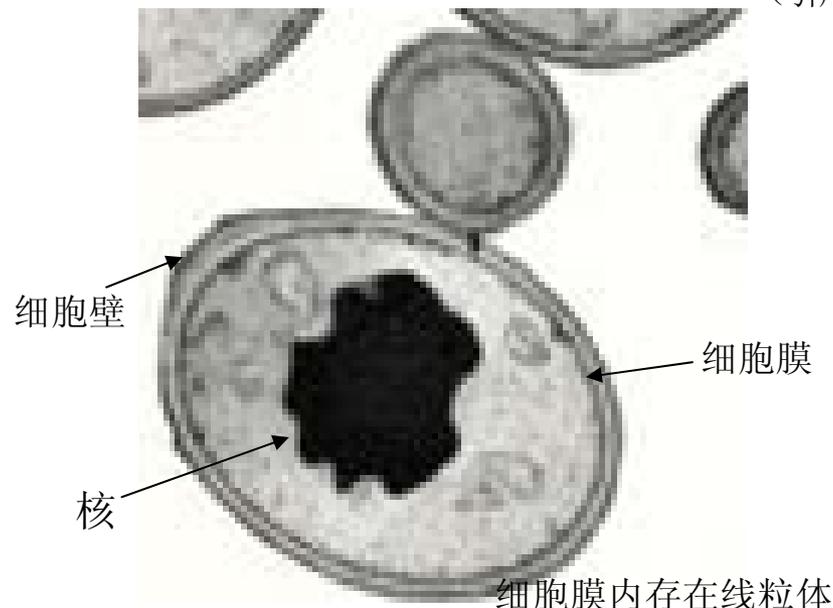
	细胞大小	细胞壁	细胞膜	细胞核	生产能量的场所 (电子连酶)
原核微生物 (金黄色葡萄球菌)	0.5 ~ 2 μm	多数没有	有	没有	细胞内膜
真核微生物 (白色念珠菌, 须癣毛癣)	5 ~ 10 μm	有	有	有	线粒体

【原核微生物(大肠杆菌TEM照片)】



(引用文献)

【真核微生物(酵母TEM照片)】 (引用文献)

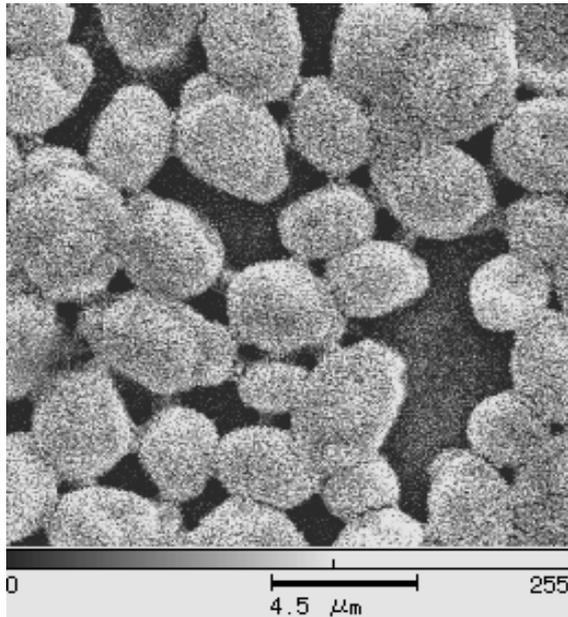


细胞膜内存在线粒体

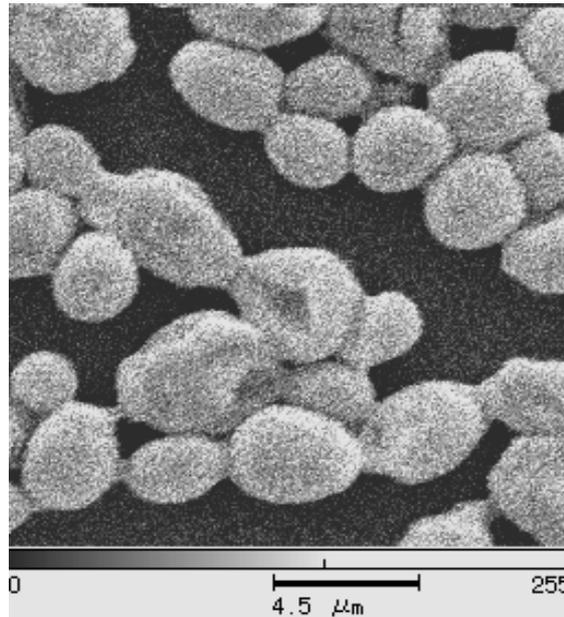
细胞形态学方面的分析（电子显微镜观察）

真核微生物（酵母）：白色念珠菌

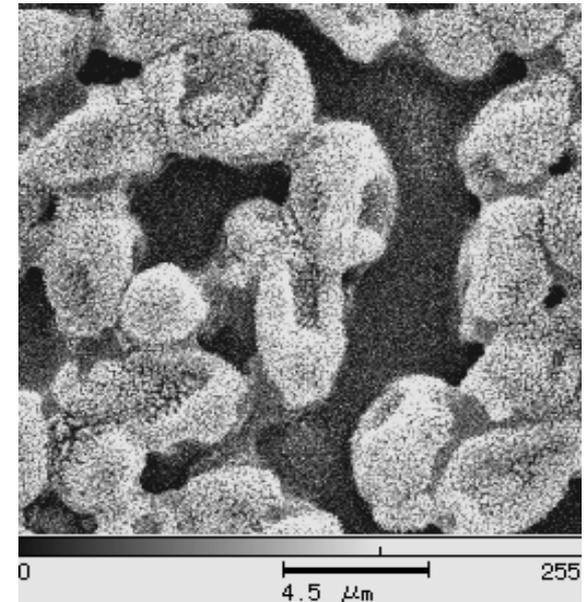
对照



A g



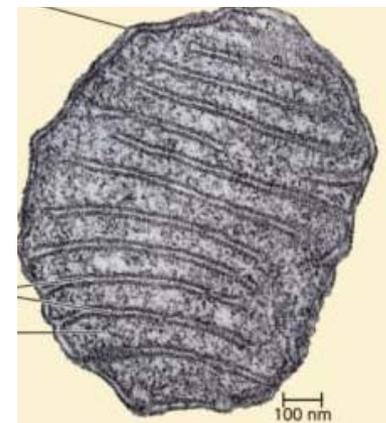
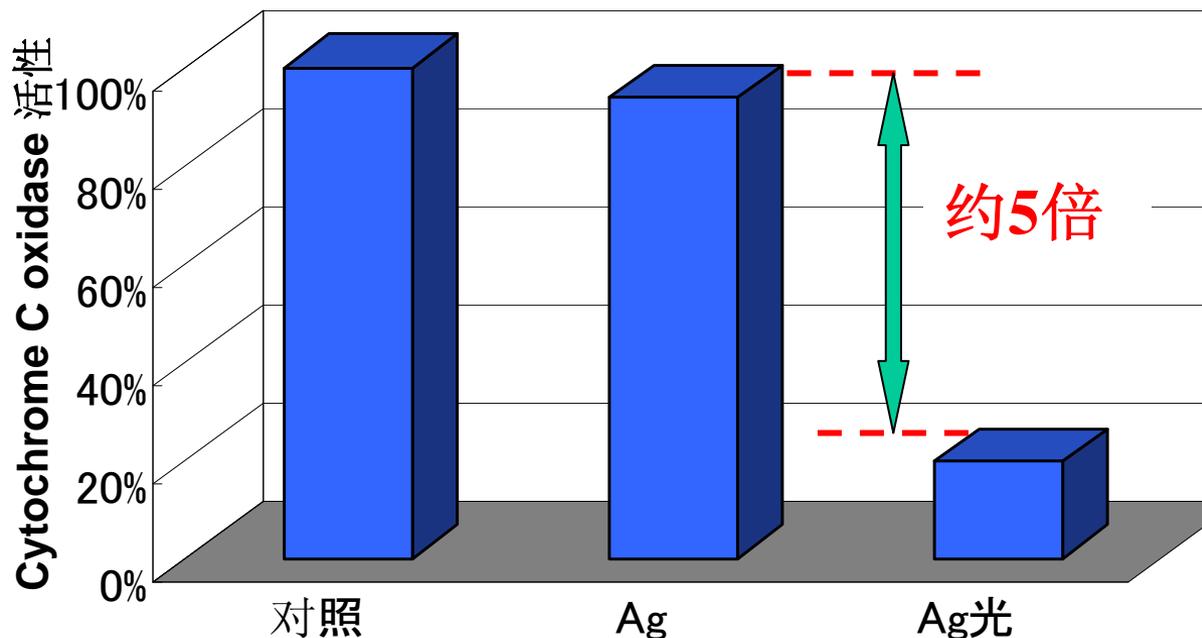
A g 光



(倍率 ×5,000)

- ①、观察到银处理之后白色念珠菌细胞发生变形，凹陷，从而被破坏掉的情况。
 - ②、特别是在用光照下的银溶液进行处理后细胞破坏很严重。
- 由以上观察能想象到羟基自由基($\cdot\text{OH}$)使细胞壁或细胞膜发生变形，凹陷，使微生物细胞被破坏掉。

真核微生物(酵母):白色念珠菌的线粒体酶活性



线粒体照片

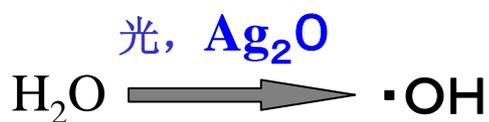
Cytochrome C oxidase (细胞色素C氧化酶):存在于线粒体。
在利用电子移动生产能量时起到重要作用。

- 只有Ag处理时线粒体酶活性的降低很少。
- 存在「·OH」时线粒体酶活性急剧下降。

光照下Ag和水发生光催化反应产生羟基自由基($\cdot\text{OH}$)

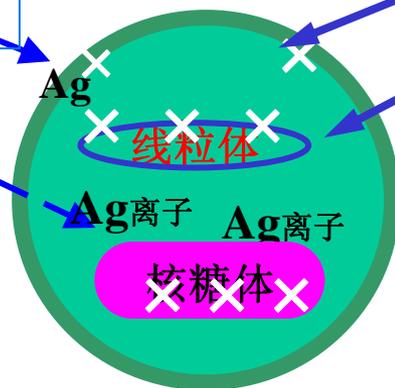
①Ag的直接破坏作用

- 破坏细胞外膜(or细胞壁)
- 破坏核糖体



②羟基自由基($\cdot\text{OH}$)的破坏作用

- 破坏细胞外膜 (or细胞壁)
- 失活线粒体酶等



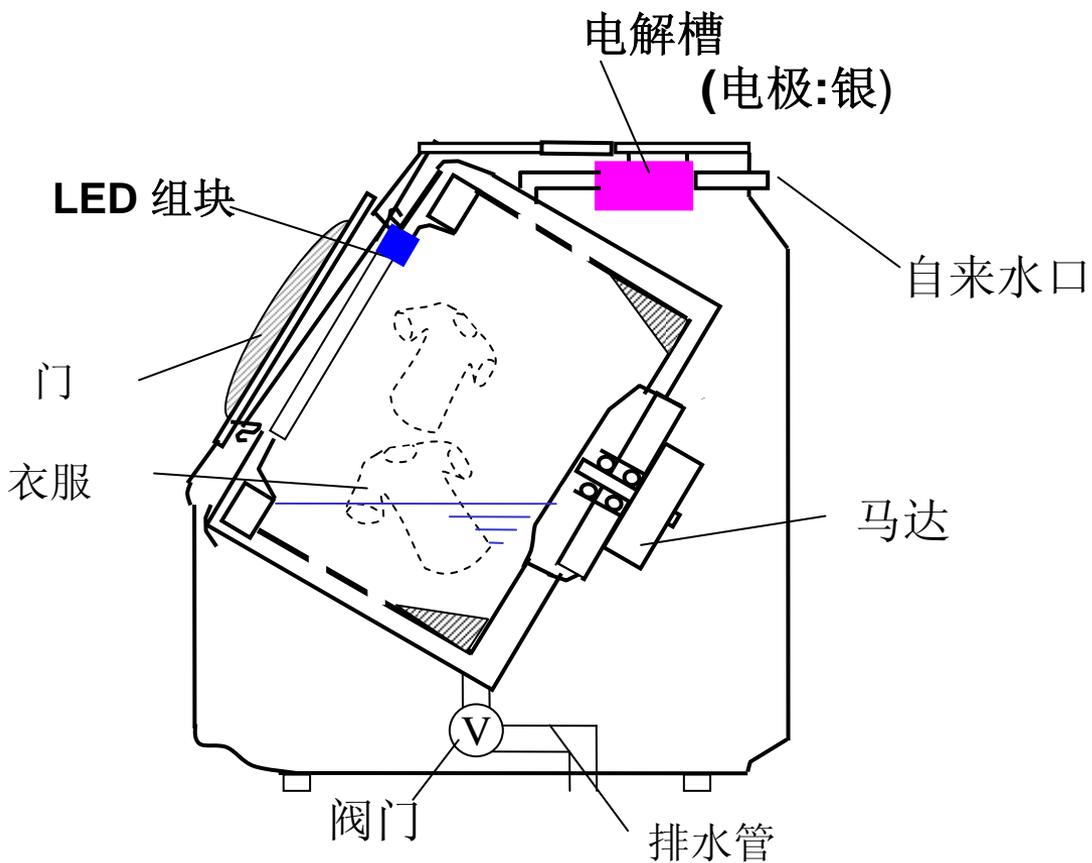
微生物细胞

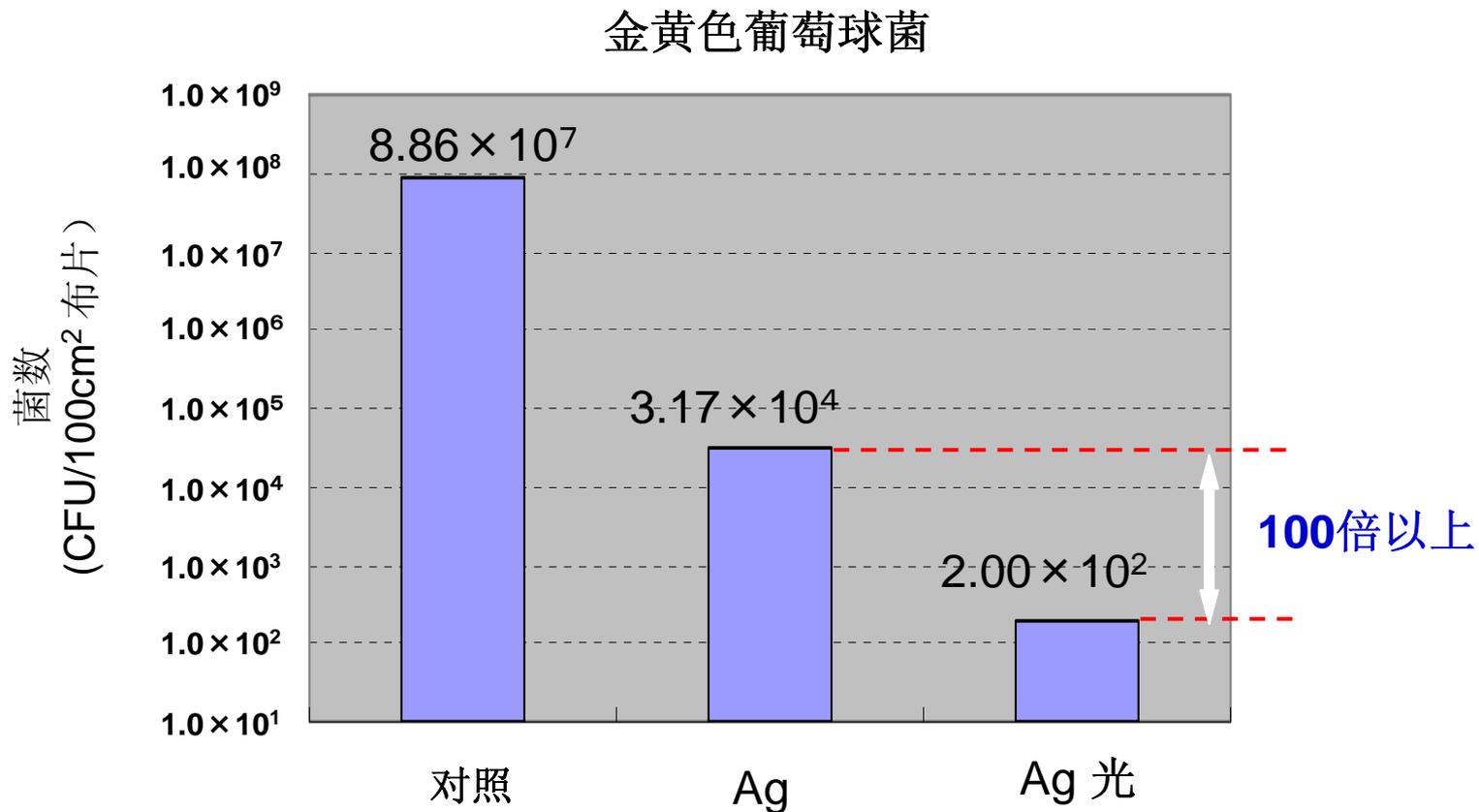
本研究首次在光照射以及非照射的两个条件下，检测对比了银溶液对微生物增殖的抑制作用。

其结果:

1. 在光照射条件下，银溶液对微生物增殖的抑制效果明显地增强。
2. 发现了羟基自由基($\cdot\text{OH}$)对真核微生物的增殖有更好的抑制作用。
3. 从细胞形态学及生理学特性方面探讨了Ag及($\cdot\text{OH}$)的作用机理, 从而得出可能羟基自由基($\cdot\text{OH}$)破坏真核微生物的细胞壁以及线粒体, 使其造成细胞内电子传递及能量生产发生紊乱, 从而使微生物细胞死灭。

负载新设备的洗衣机的结构

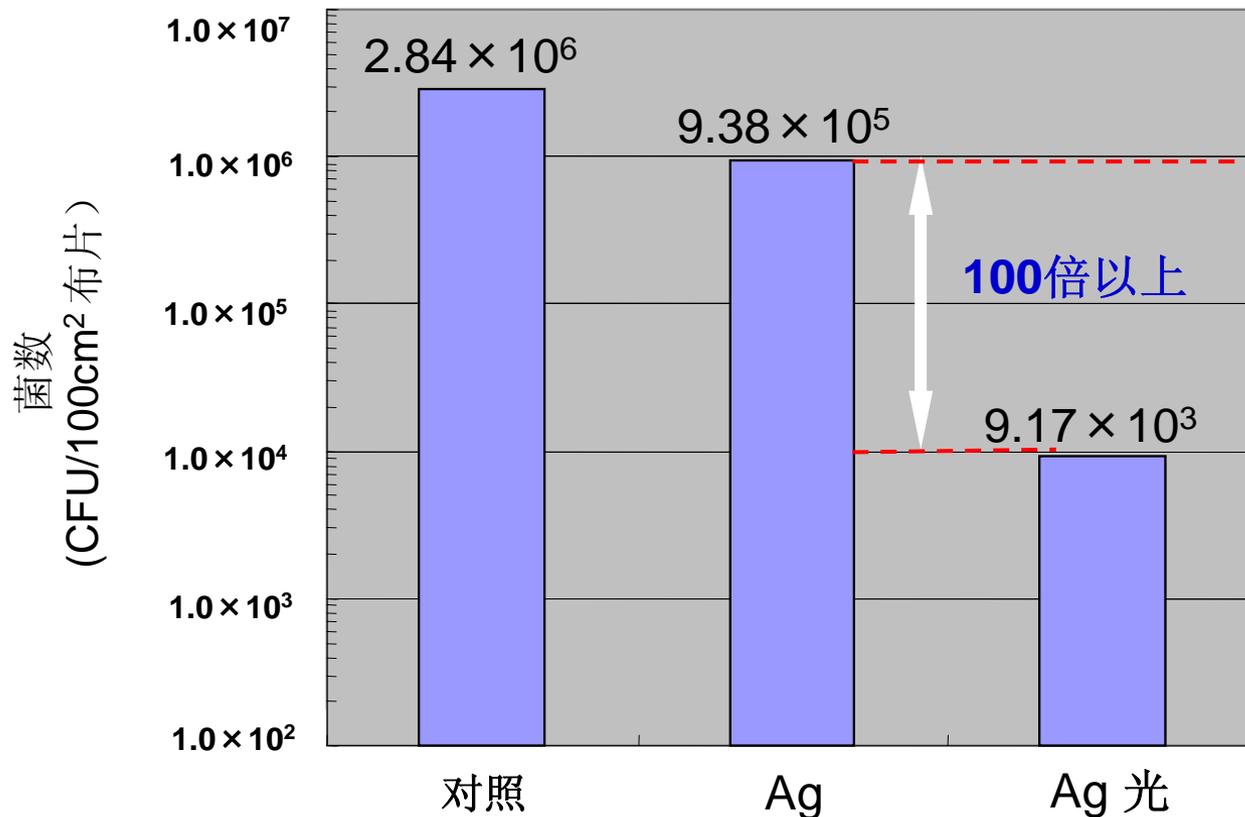




〈图的说明〉

- 对照是指对衣物只用水进行漂洗
- **Ag**是指对衣物用银进行处理
- **“Ag光”**是指衣物在光照下用银处理

白色念珠菌



报告编号: LHKJ-707-05-1/1

〈图的说明〉

- 对照是指对衣物只用水进行漂洗
- **Ag**是指对衣物用银进行处理
- “**Ag光**”是指衣物在光照下用银处理

松下α阿尔法全新运转方式的 5大创新

崭新的松下斜式滚筒洗衣干衣机α阿尔法系列，采用了松下高科技结晶的DUAL-DD 30磁极变频直驱电机，从而在传统卧式滚筒洗衣机只能摔打洗的洗涤方式上，又实现了新颖的左右揉洗的洗涤方式。这种形似α轨迹运转的方式，就是全新的阿尔法运转方式。这一重大的技术革新，从而在松下斜式滚筒洗衣干衣机的洗涤、漂洗、脱水与烘干的质量全面提升，并在节能性、静音化等方面也有了新的突破。



创新1

α阿尔法洗涤技术
洗净均匀率提升**38%***

创新3

DUAL-DD 30磁极变频直驱电机
与松下悬挂减振系统
使洗涤 漂洗 脱水与烘干
全程静音

创新2

DUAL-DD 30磁极变频直驱电机
大幅度节能 电机用电量降低**45%***

创新4

α阿尔法烘干技术
呵护衣物 不易起皱

* 以上比较数据来源于：松下斜式滚筒洗衣干衣机XQG72-V0722S与XQG70-V713XW测试比较所得。

松下斜式滚筒洗衣干衣机 α阿尔法系列

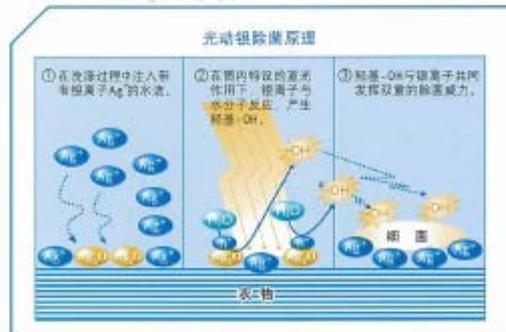


创新5

创新的光动银除菌技术*发挥羟基(-OH) + 银离子(Ag⁺)的双重除菌威力



光动银是一种创新的除菌技术。在漂洗过程中注入含有银离子的水流，为衣物吸附后形成严密的防护层。在筒内特设的蓝光照射作用下，促使银离子和水发生反应，产生羟基自由基。羟基能短时间内破坏细菌的增殖能力，使细菌死亡，达到抗菌的目的。因此光动银除菌技术在银离子除菌的基础上更多了一层除菌威力。



* αXQG72-V0722S具有光动银除菌功能。



NS双驱制暖技术， 暖意不间断

空调在冬季制暖时容易结霜，普通空调为化霜须停止制暖，导致室内温度忽高忽低。松下空调独创NS (Non-Stop) 双驱制暖技术，完美解决了这个难题，成功实现了制暖、化霜同步进行，有效避免了空调因化霜而导致室内温度下降的情况发生，让您在寒冷冬日里始终暖意萦绕！

NS双驱制暖原理简介



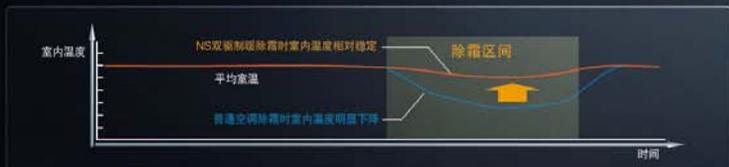
普通空调在需要除霜时，会停止制暖，然后进入除霜模式，导致室内温度下降。

松下NS双驱制暖系统，在除霜模式下会自动分配部分热量到室外机进行除霜，同时室内机继续制暖。

普通空调除霜原理

NS双驱制暖除霜原理

NS双驱制暖效果对比



备注1：为避免室内温度出现较大幅度的波动，双驱制暖时会启动室内机的辅助电加热系统。
备注2：NS双驱制暖会根据外部实际环境而自动选择进行循环或送风运转。



光动银滤网， 双效抗菌灭活禽流感病毒

松下光动银过滤网的病毒灭活效果及抗菌效果相关实验检测结果：

检测机构：中国科学院微生物研究所	检测机构：中国科学院理化技术研究所抗菌材料检测中心
试验病毒：A Bar-headed Goose/Qinghai/1/05 (H5N1)	检测编号：LHKJ-0708-03-1/1和LHKJ-0708-04-1/1
检测项目：对H5N1禽流感病毒的灭活作用	试验菌株：大肠杆菌、金黄色葡萄球菌
检测结果：H5N1病毒(A Bar-headed Goose/Qinghai/1/05) 99.999%灭活	检测项目：抗菌性能
	检测结果：抗菌率大于99%

光照射条件下磷酸钴载银杀菌机理简介

磷酸钴载银

作为无机抗菌剂——银，具有高杀菌力并且杀菌范围广，安全性高以及对人体危害少等优点。银作用于微生物细胞膜上的呼吸系统，从而起到抑制作用。



A. 吸附



B. 消灭

活性氧基

由磷酸钴载银光催化反应产生的活性氧基(-OH)，亦会攻击微生物细胞，破坏细胞壁(或细胞膜)以及细胞内酶、基因等，从而进一步增强了杀菌力。



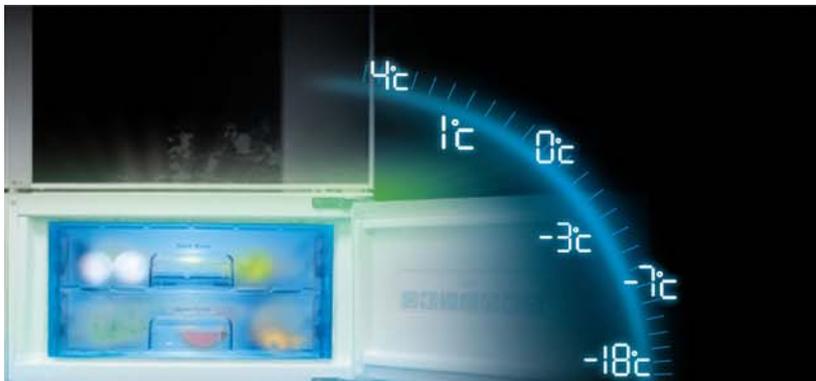
A. 吸附



B. 破坏

以上研究成果基于松下电脑与上海交通大学共同实验结果。





LED
光鲜自由变温室

光鲜自由变温室
美食“新生”!



光合增鲜

蔬菜冷藏增鲜润

将变温室的温度设定为(2到4°C)时,宜于保存蔬菜,LED发光装置释放的蓝、绿光波,模拟出适合蔬菜进行光合作用的环境,增加食物中含有的维生素C和叶绿素,延长了保鲜时间。



维生素C和叶绿素含量的增多,使蔬菜新鲜可口,而人体每天摄入一定维生素,还可以预防疾病的发生。



蓝光增鲜

肉类微冻增鲜美

温度设定为微冻(-1到-5°C)时,蓝色LED和UV-LED发光装置发挥作用,充分提高食物本身的机能,将温度调节成-2°C时,可以使含有高蛋白的鱼、肉等食品的氨基酸含量增加,在保鲜的同时增加食物营养。



氨基酸的增加不仅让肉类变得鲜美,同时它还是生命机体的重要物质基础,所以摄取较多的氨基酸对人体的健康十分有利。

★光鲜鲜效果经日本食品分析中心验证

冷藏室 可增至 213L	变温室 40L	冷冻室 可增至 71L
--------------------	------------	-------------------

灵活扩充容量,空间想变就变

松下冰箱倍受好评的自由变温室,功能进一步升级:在以1°C为单位随意调温,4°C到-18°C超大变温范围的同时,实现了切换温度时的“可视化”——通过不同颜色LED光的作用,增加美食的鲜度和养分。



光动银

光动银离子

让生活更自然!



光动银

冷藏室内的顶部,配置了先进的光动银抗菌、除臭装置,通过操作面板上的按键启动之后,银离子在LED光的激活下,发挥强大的抗菌威力,营造清新而自然的保鲜环境。

光动
活力抗菌

银离子本身就有着良好的抗菌能力,而通过LED光线的催化作用,它们表现得更加活跃,而且周而复始地吸附、杀菌、脱离,成为尽职尽责的卫士,为冷藏室内的食物,创造安全健康的氛围。

循环
动态除臭

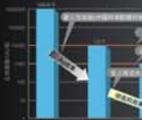
在光动银装置里,配备了专用风扇,使冷气流动起来,在通过低温活性触媒除臭装置时,可有效吸附并分解异味分子,使整个冷藏室内空气得以循环净化。

光动银抗菌除臭装置



光动银
抗菌工
作原理

过滤抗菌性试验



【规格】

Ag抗菌剂: Nowaron60 g/m²分散液
发光装置: 蓝色LED: 123-149LUX
发光控制: 连续照射 24小时
【试验方法】JISZ2801
【菌种】大肠杆菌 NBRC3972
【试验机构】中国科学院理化技术研究所、上海交通大学



★光动银抗菌效果经中国科学院理化技术研究所检测认证



谢谢！