

銀ナノ粒子を重合した新規な 抗菌・抗ウイルス剤

岩手大学 理工学部

化学・生命理工学科 化学コース

准教授 芝崎 祐二

2022年3月3日

抗菌・抗ウイルス剤の従来技術とその問題点

有機系	{	天然物	・・・ キトサン、ヒノキチオール、カラシ抽出物 弁当シート
		合成物	・・・ イミダゾール、イミド、ピリジン、フェノールなど 薬用石鹼、病院内の消毒薬
無機系	{	金属系	・・・ 銀、亜鉛、銅など 銀イオン封入化成品
		光触媒	・・・ チタン、鉄、カドミウム、ジルコニウム、銀など

多種多様な強力抗菌・抗ウイルス剤の流通により一般消費者が適切な使用を行えなくなり、耐性菌の出現や死亡事故につながる。

・例1. 韓国:加湿器の抗菌剤ポリヘキサメチレングアニジン(PHMG)を含む蒸気を吸い込むことで呼吸困難、死に至った(死者100名)。

・例2. 米国:トリクロサンなどの抗菌石鹼の長期使用で耐性菌が発生し、健康に重大な被害が起こる。

無機系抗菌剤はマイルドな効果で、プラスチック製品(有機物)などに埋包され、衛生加工の目的で用いられているが、相溶性に問題がある。

新技術の特徴1

- 梨の皮に含まれる天然有機化合物であるアルブチン (Arb) を水系で重合する技術を開発、ポリフェノールであるポリアルブチン (PArb) の合成に成功した。
- Arb はシミやソバカスを抑える薬品としてドラッグストアでも市販されている化粧水に含まれている(高い安全性)。
- Arb の重合体である PArb は PHMG のような揮発性がなく、**人体に対する毒性が低く、抗酸化、抗菌性が認められた。**
- 今回の技術では、安全性の高い銀イオン系抗菌・抗ウイルス剤の開発として PArb にポリエチレンイミン (PEI) を導入した複合材料 (**PAPEA**) の開発をおこなった。
- PArb も PEI も銀イオンの優れた配位子であり、ポリマー中の至る所で銀が還元されて安定なナノ粒子が生成する。
- ポリマーはヒドロゲルであることから、銀ナノ粒子は表面のみならずフィルム内部にも保持、補充することができる。



株式会社ちふれHPから転載

新技術の特徴2

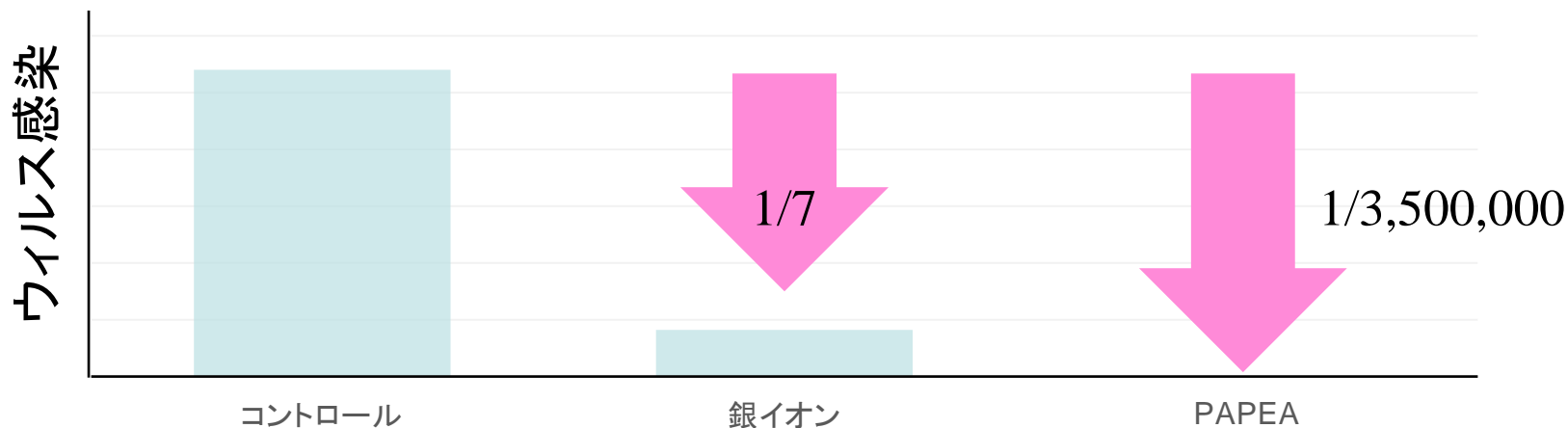
PAPEAの特徴

- PAPEA上に銀イオンの均一分散ができる。
- PAPEA表面だけでなく内部へも銀イオンを浸透させられる。
- 銀イオンは表面から消費されるが、その場合、内部の銀イオンが順次溶出して抗菌・抗ウィルス作用を増強する。
- 銀はPAPEA表面にナノ粒子として分散することから、物理的な摩擦などで銀イオンが失われることはない。
- 銀はPAPEA表面、内部に均一分散し、強固に固定化されていることから、従来品と比べて徐放性に優れる。
- 銀イオンは銀水溶液の噴霧により容易に再固定化される。
- PAPEAは水溶液あるいはヒドロゲルとして提供できる。
- PAPEAの化学構造は簡単な操作で調整できることから、様々な材料表面に塗布可能である。

新技術の特徴3

抗ウィルス活性について

バクテリオファージQ beta



インフルエンザ



PAPEAは高い抗ウィルス活性を示す

想定される用途

- 強力な低分子有機系抗菌剤は人体への悪影響が懸念され、昨今では敬遠されている。
- 本技術は安全な有機・無機ハイブリッド系抗菌・抗ウイルス剤であり、マイルドな効果が長期に渡り持続することから、医療関係以外にも福祉施設など一般用途としての利用が考えられる。
- PAPEAには抗酸化作用もあることから、食品類の輸送にも活用可能である。
- PAPEAの原料であるアルブチンは化粧品原料として、ポリエチレンイミンはキレート剤として生産されており、入手が容易である。
- PAPEAはヒドロゲルであり、化学構造の調整が容易、そのため、様々な素材表面に塗布、固定化できる。

実用化に向けた課題

- **PAPEA**はPArbとPEI、銀の複合材料であるが、それらの構成比と抗菌・抗ウィルス、抗酸化性の関係性を明らかにする必要がある。
- ポリエチレンイミンの3級カチオンは優れた抗菌作用を示し、また、銀イオンは抗菌・抗ウィルス作用を示すことがわかっている。
PAPEAについて、それらのスペクトル(作用範囲)がどの程度であるのかを明確にする必要がある。
- 人体(乳幼児)への毒性を詳細に調査する必要がある。
- 家畜への毒性の評価をする。
- 今回、Arbを利用しているが、Arb以外のポリフェノールも使用可能であると考えられる。それらの効果を検証する必要がある。

企業への期待

- 天然ポリフェノールを扱う企業との共同研究により、PAPEA類似の抗菌・抗ウィルス、抗酸化剤の開発が可能と考えていることから、アルブチンに関わらず、食品、化粧品、洗剤、衛生用品関係企業との共同研究を希望。
- 抗酸化特性を活かした容器包装製品を開発できると考えていることから、関係企業との共同研究を希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ポリフェノール配糖体の銀ナノ粒子複合材料、およびその製造方法
- 出願番号 : 特願2022-007422
- 出願人 : 国立大学法人岩手大学
- 発明者 : 芝崎祐二

お問い合わせ先

岩手大学 研究支援・産学連携センター
知的財産ユニット

TEL : 019-621-6494

FAX : 019-604-5036

e-mail: iptt@iwate-u.ac.jp