



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Antibacterial potential of colloidal platinum nanoparticles against Streptococcus mutans [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	張, 洪波
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(歯学)
Dissertation Number	甲第15009号
Issue Date	2022-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/86067
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Zhang_Hongbo_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士（歯学） 氏 名 張 洪波

主査 教授 佐野 英彦
審査担当者 副査 教授 吉田 靖弘
副査 教授 長谷部 晃

学 位 論 文 題 名

Antibacterial potential of colloidal platinum nanoparticles against
Streptococcus mutans
(ストレプトコッカスミュータンスに対する白金ナノコロイドの抗菌性)

審査は、審査担当者全員オンライン出席の下、公聴会形式で行われた。まず、申請者より提出論文の概要の説明が行われ、審査担当者が提出論文の内容及び関連した学問分野について口頭試問する形式で行われた。以下に、論文の要旨、質問内容、審査の結果を示す。

この研究では、ストレプトコッカスミュータンス (*S. mutans*) の生存率に対するコロイド状白金 (Pt) ナノ粒子 (CPN) の抗菌活性を評価した。

Pt-CPN の評価のために、溶媒の異なる 3 種類の Pt-CPN を用意した。まず水を溶媒とするコントロール、さらに、溶媒にそれぞれポリアクリル酸 (PAA)、クエン酸ナトリウム (C) クエン酸ナトリウムとシクロデキストリン (CyD) を含む PAA-Pt, C-Pt, C-CyD-Pt である。

これら 3 つの CPN 溶液の抗菌性を確かめるために、*S. mutans* 109c は、37℃で 24 時間処理された。すべてのサンプルに対してブレインハートインフュージョン (BHI) ブロスを使用して希釈系列 (10^{-1} - 10^{-5}) を調製し、各希釈液の 100 μ L 懸濁液を BHI 寒天プレートに接種した。24 時間後に、それぞれのコロニー形成単位 (CFU / mL) を計測したところ、すべての Pt-CPN は *S. mutans* に対する抗菌性を示し、中でも PAA-Pt が最も強い抗菌活性を示すことがわかった。また、*S. mutans* の生存とバイオフィーム形成に対する Pt-CPN の影響を、蛍光および走査型電子顕微鏡を使用して調べた。*S. mutans* の生存とバイオフィーム形成への影響は、すべての Pt-CPN において濃度依存的に *S. mutans* の生存数を低下させ、バイオフィーム形成を阻害することがわかった。また、3 種類の Pt-CPN のうち PAA-Pt が最高の抗菌効果を示した。さらに、走査型電子顕微鏡写真の結果において、Pt-CPN により処理された *S. mutans* は増殖・分裂において重要な Z-リングの形成異常が生じることが確認された。したがって Pt-CPN による抗菌活性は、*S. mutans* の増殖・分裂に何らかの影響を与えることにより生じていることが示唆された。

この研究により、CPNs は、*S. mutans* の増殖を抑制し、バイオフィームの形成を著しく阻害することが示された。

各審査担当者からの主な質問項目は、以下である。

1. この研究を行うにあたり、Pt-CPN を選択したのはなぜか。
2. PAA-Pt は、これらのグループの中で最も良い結果を示したが、この結果をどのように説明できるか。
3. 「粘膜付着性」とはどういう意味か。
4. Pt-CPN の機能を改善するにはどうすればよいか。
5. 臨床で Pt-CPN を実用化するためのアイデアはあるか。
6. ポルフィロモナス・ジンジバリスを用いた研究を計画しているということだが、なぜその研究で、今回の研究で最も成績を残した PAA-Pt を使用していないのか。

学位申請者はいずれの質問に対しても明確かつ的確に回答し、さらに今後の研究についても発展的な将来展望を示した。さらに学位申請者は、本研究を中心とした専門分野はもとより、関連分野についても十分な学識を有していることを審査担当者一同が認めた。よって、審査担当者全員は学位申請者が博士(歯学)の学位を授与されるに値するものであると認めた。