



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	産学連携による次世代型電解水を用いた口腔ケアシステムの開発
Author(s)	柏崎, 晴彦; 山崎, 裕
Citation	北海道歯学雑誌, 37(1), 51-52
Issue Date	2016-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/63415
Type	journal article
File Information	37-01_07_Kashiwazaki.pdf



最新の歯学

産学連携による次世代型電解水を用いた口腔ケアシステムの開発

Development of a novel oral health care system using electrolyzed water by industry-academia collaborations

北海道大学大学院歯学研究科 口腔健康科学講座 高齢者歯科学教室

柏崎 晴彦, 山崎 裕

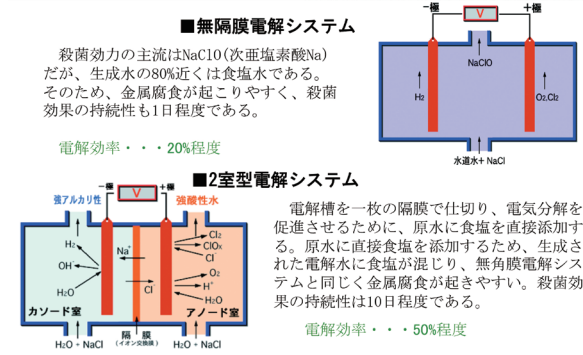
我が国は世界に類をみない超高齢社会を迎えている。日本人の死因の第3位は肺炎であり、口腔内の状態が悪化することにより誤嚥性肺炎のリスクが増加することが近年大きな問題となっている。誤嚥性肺炎には口腔内細菌（バイオフィーム）が関与しており、要介護高齢者に対する口腔ケア（バイオフィーム除去）が誤嚥性肺炎を予防することが知られている¹⁾。また、ビスホスホネート等による薬剤関連性顎骨壊死やインプラント周囲炎など難治性の口腔感染症が増加しているが、有効な治療法が確立されていないことが新たな問題となっている²⁾。このような背景から、肺炎予防の口腔ケアのみならず、難治性口腔感染症を制御し、組織再生を促進する口腔ケアの確立が求められている。

株式会社レドックステクノロジーは、札幌に本社を置く企業で、食品衛生法に基づく清涼飲料水製造原水基準に適合した次世代タイプの電解システムを開発してきた（3室ダブルイン型電解システム：特許5253483）（図1）。これは、電解効率を極限まで高め、電解水中のイオン種組成と純度をコントロールできる世界最先端の技術である。このシステムにより製造された酸性電解水と塩基性電解水は、他の市販電解水と比べ、優れた殺菌・洗浄効果を有し、生体環境や地球環境に優しいため、すでに食品、農業、医療、美容分野などで活用されている。北海道大学大学院歯学研究科では、早くから高齢者の口腔ケアに着目し、誤嚥性肺炎の重要なファクターとみられるカンジダ菌の研究や、糖尿病などと関係の深い歯周病菌の研究に取り組んできた。「口腔ケア水」開発のために、清涼飲料水基準の水で次の2分野の検証が行われた。

1. 義歯に定着したカンジダに対する電解水の除菌効果

坂田らは、3室ダブルイン型電解システムにより精製される、高還元水と高酸化水を用いた義歯洗浄が、カンジダの除菌に有用であるかを検討した³⁾。上顎義歯性口内炎を有する患者の上顎義歯粘膜面からカンジダ培養検査を施行

従来の電解システム



イオン種導入型3室ダブルイン電解システム【特許5253483】

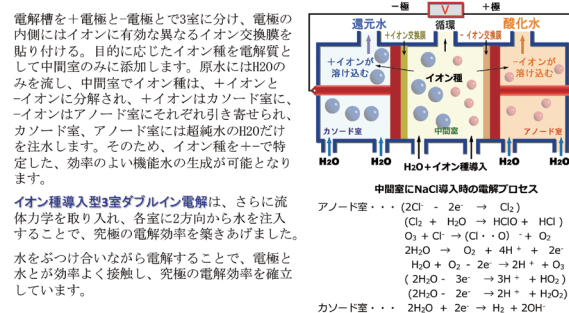


図1 イオン種導入型3室ダブルイン電解システム

し、カンジダ陽性が確認された30例を対象とした。方法は、高還元水を用いた5分間の超音波洗浄後に、高酸化水でも5分間同様の処置を行った。洗浄後にカンジダのコロニーの消失を認めた義歯は33% (10/30)、また明らかな菌数の減少が80% (24/30) の義歯に認められた。3室型電解機能水は生体に対する安全性も確立されており、この電解水による義歯洗浄は、カンジダの除菌に有用であると考えられた。

2. 口腔内細菌に対する電解水の効果

川村らは、種々の口腔内細菌に高酸化水を作用させて抗菌特性の検証を行った結果、高酸化水25%希釈溶液ま

で強い殺菌作用があることを報告した。また, Matin Kからは, 細菌および細胞培養実験結果等から, 本電解水は市販の電解水含有液体口腔洗浄剤に比べて, *S. mutans*および*Lactobacillus*に対する殺菌効果が高い一方, 塩素臭が低減され, 口腔内の細胞に及ぼす影響も小さいことを明らかにした⁴⁾。

3. 新規口腔ケアシステムの開発

我々はこれまで, 電解水や超音波照射技術(ソノケミストリー)を活用し組織再生を促進し感染を制御するバイオマテリアルを開発してきた⁵⁾。そこで, これまで得られた電解水の研究成果に加え, 超音波照射技術(ソノケミストリー)などの組織再生を促進する口腔ケア用器具の利用技術を導入することにより, 洗浄・殺菌効果のみならず組織再生や感染制御を促進する, 安全かつ革新的な口腔ケアシステムの開発に着手した(図2)。本システムの開発, 臨床応用, 実用化を実現するためには, 産学連携および異分野連携(基礎研究と臨床研究の融合)が不可欠であるため, 図3に示す研究コンソーシアムを確立した。現在, 患者由来の歯根膜細胞を用いた培養実験により, 本電解水の抗菌性, 細胞増殖性, 幹細胞発現性に及ぼす影響を評価している。安全性および有効性が確認された新規電解水は, 北大病院にて臨床効果の検証を行う予定である。

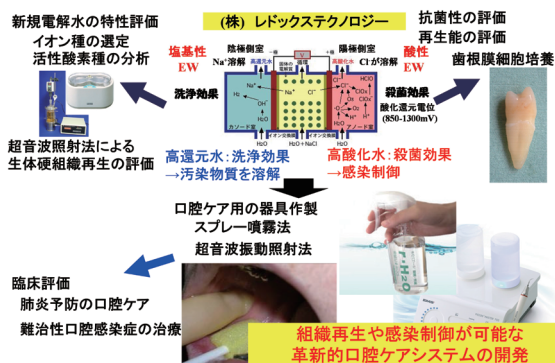


図2 次世代型電解水を用いた口腔ケアシステム

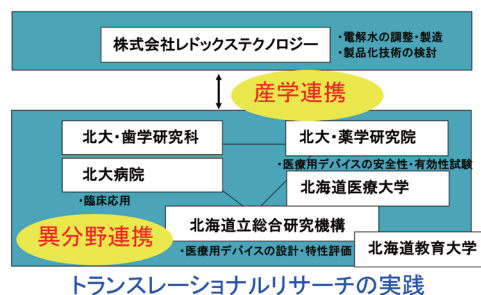


図3 研究コンソーシアム

参 考 文 献

- 1) Yoneyama T, Yoshida M, Matsui T, Sasaki H. : Oral care and pneumonia. Oral Care Working Group. Lancet, 7 : 354, 1999.
- 2) Salvatore LR, Thomas B D, John F, Reginald G, Tara A, Bhoomi M, Felice OR. : American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Position Paper on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw-2014 Update. J Oral Maxillofac Surg, 72 : 1938-1956, 2014.
- 3) 坂田健一郎, 山崎 裕, 大内 学, 亀崎良助, 佐藤嘉晃, 後藤まりえ, 久本芽璃, 飯田順一郎, 横山敦郎, 北川善政: 義歯に定着したカンジダに対する3室ダブルイン型電解機能水(高還元水, 高酸化水)の除菌効果. 北海道歯誌, 34(1) : 11-17, 2013.
- 4) マティン・カイルール, 岡田彩子, 暁万里子, 田上順次: 電解機能水のう蝕病原菌およびバイオフィルムに対する効果 臨床応用の可能性. 日本歯科理工学会誌, 30(1) : 17-20, 2011.
- 5) Akazawa T, Murata M., Minamida Y, Kabir A, Ito M, Katayama A and Nakajima T : Interface Function Design and Bone-Regenerative Engineering of Biomimetic Biomaterials by Supersonic Treatment Using Electrolyzed Water. Key Engineering Materials, 631 : 241-246, 2014.