

## 機能水による口臭抑制効果

○和泉雄一、瀬戸口尚志、町頭三保、喜多麻衣子、湯田昭彦、福田 徹

鹿児島大学歯学部歯科保存学講座（2）

### Reduction of Oral Malodor by Functional Water

○Yuichi Izumi, Takashi Setoguchi, Miho Machigashira, Maiko Kita, Akihiko Yuda, Tohru Fukuda

Department of Periodontology, Kagoshima University Dental School

Oral malodor has recently become an object of public concern. Volatile sulfur compounds (VSC; hydrogen sulfide, methyl mercaptan, and dimethyl sulfide), released from the tongue or periodontal microflora, appear to be responsible for amount of the oral malodor. The inhibitory effects of acidic electrolyzed water on VSC were estimated *in vitro* and *in vivo* by gas chromatography. Each VSC was shaken in sampling bag with acidic electrolyzed water or tap water. The levels of VSC, especially methyl mercaptan, were obviously decreased by acidic electrolyzed water. By oral rinsing, oral malodor was depressed with acidic electrolyzed water in some subjects but not in all subjects. However, it needs more consideration to give positive proof for this issue.

<背景> 最近、口臭に対する社会的感心が高まり、口臭を主訴として歯科を受診する患者が増加している。多くの場合、口臭の原因は口腔内にあり、舌苔や歯周ポケット内の嫌気性細菌が産生する硫化水素（H<sub>2</sub>S）、メチルメルカプタン（MMP）、硫化ジメチル（DMS）などの揮発性イオウ化合物（VSC）が口臭の主要な原因物質であると考えられている。

<目的> 口臭抑制に対する機能水使用の有効性を明らかにする目的で、口臭の主要原因物質である VSC 濃度に対する強酸性電解水の影響と、洗口による口臭抑制効果を検討した。また、中性電解水においても消臭効果を検討した。

#### <研究材料・方法>

1. 機能水として、強酸性電解水（pH 2.4、酸化還元電位 1,100 mV、残留塩素 10~20 ppm）、中性電解水（pH 6-6.8、酸化還元電位 840 mV、残留塩素 30 ppm）を使用し、対照として水道水を用いた。
2. ガスクロマトグラフによる VSC 濃度の測定  
各 VSC 濃度の測定には炎光光度検出器（FPD）付き GC-14B 型ガスクロマトグラフ（島津製作所）を使用し、イオウ化合物検出用として 394 nm の干渉フィルターを用いた。VSC 分離カラムには、Polymethylether 5 ring 5% Uniport 80/100, Tetron 3 mm I.D.×6 mm を用いた。使用条件は、カラム温度 70 °C、注入口温度 100 °C、検出器温度 150 °C とし、キャリアガスとしてヘリウムガスを 40 ml/min の流量で用いた。なお、水素流量は 50 ml/min、空気流量は 50 ml/min とした。

### 3. 機能水の揮発性イオウ化合物濃度への影響

1) 3種のVSCのパーミエーションチューブをパーミエータにいれ、流量5L/minの希釈ガス(窒素ガス)を流し、発生したH<sub>2</sub>S(570.66ppb)、MMP(492.51ppb)、DMS(82.28ppb)をテドラバッグに採取し、VSCサンプルガスとした。被験液は強酸性電解水、中性電解水の他に、対照として水道水およびNaCl 3.5%溶液を用い、50%及び25%に希釈した機能水、さらに血清及び唾液を添加したものを使用した。

2) VSCサンプルガス150mlをサンプリングバッグに採り、機能水を注入後30秒間シェイクした。その後、バッグ内のガス5mlをガスタイトシリンジにて採取し、各VSC濃度をガスクロマトグラフで測定し減少率を算出した。

### 4. 強酸性電解水の洗口による口腔内気体中のVSC濃度の変化

強酸性電解水および水道水にて洗口を行い、洗口後に口腔内気体中のVSC濃度の測定を行った。口腔内気体の採取は直接呼気導入法にて行った。すなわち、一端をパラフィルムで閉鎖したプラスチック製のヘマトクリット毛細管を口腔内に挿入し、前歯で軽く噛んで固定してもらい、口唇を閉鎖させ1分間鼻呼吸後の口腔内気体5mlをガスタイトシリンジにて採取し、ガスクロマトグラフに導入した。

## <結果>

### 1. 機能水が揮発性イオウ化合物濃度に及ぼす影響

注入する水の量を0.5~50mlまで変化させ、各VSC濃度の減少率を検討した。強酸性電解水および水道水を被験液とし、H<sub>2</sub>S、MMP、DMSへの影響を調べると、いずれにおいても、被験液添加量の増加にともないVSC濃度の減少がみられ、強酸性電解水では水道水に比べ大きな減少がみられた。これは、MMPおよびDMSにおいて顕著であった。

強酸性電解水の50%および25%希釈液では、強酸性電解水の効果の減弱がみられた。しかし、MMPとDMSにおいては、水道水および3.5%NaClに比べ明らかに低い濃度を示した。

唾液および、血清添加による影響においては、1%血清を添加することにより、強酸性電解水の効果の減弱がみられたが、一方、唾液においては1%添加では認められず、10%添加で、強酸性電解水の効果の減弱がみられた。

中性電解水においても揮発性イオウ化合物濃度の減少効果がみられたが、H<sub>2</sub>S、MMP、DMSそれぞれにおいて強酸性電解水の減少パターンとは異なる傾向が見られた。

### 2. 強酸性電解水の洗口による口腔内気体中のVSC濃度の変化

洗口後、水道水に比べ強酸性電解水でVSC濃度が低下した。また、口臭レベルの高低に関わらず、洗口によるVSC濃度の低下傾向が見られた。

<考察> 口臭の原因物質として、H<sub>2</sub>S、MMP、DMSの3種のVSCが重要であると指摘されている。なかでも、MMPはその閾濃度や嫌悪性などから口臭の強さと最も密接な相関性をもつことが確認されている。今回、強酸性電解水の揮発性イオウ化合物濃度への影響において、MMPでは水道水に比べ明らかな減少率を示したが、洗口時の不快感を訴える場合が多かった。中性電解水における消臭効果も確認されたが、臨床応用にはさらなる検討が必要と思われる。

<結論> 口臭を抑制する手段として、機能水の使用は有効であることが示唆された。

<参考文献> 超電解イオン水のプラーク形成抑制効果について、町頭三保他、日歯周誌、40巻、126-131、1998