G999999

口腔洗浄用携帯ウォーターフロッサーの調査・比較

Investigation and Comparisons for Portable Water Flossers for Oral Rinsing

赤星　旭[*1]，魯　云[*1]，関　蘇軍[*2]，王　麗君[*3]，佐藤　健吉[*4]
Akira AKAHOSHI [*1], Yun LU[*1], Sujun GUAN[*2],
Lijun WANG[*3]and Kenkichi SATOU[*4]
[*1] 千葉大学　Chiba University, [*2] 東京理科大学　Tokyo University of Science,
[*3] 成都工業学院　Chengdu Technological University, [*4] バサルトファイバー研究所　Basalt Fiber Laboratory

In this report, the history and methods of dental and oral health and dental/oral cleaning are briefly described, and the structure and function of portable water flossers for oral cleaning are investigated and compared. The basic structure of portable water flossers was also investigated. The main portable water flossers on the market were compared with the data published on Amazon.com, a major sales website, for comparison purposes. The emergence of more compact and lightweight portable water flossers will undoubtedly help people to maintain healthier oral and dental health and lead to a safer and more secure life.

Key Words : Oral health, Dental health, Oral Rinsing, Portable, Water Flosser.

1. 緒　　言

口腔・歯は，人間の非常に重要な器官の一つである．食物は口の中で，噛み砕かれて，消化・吸収されやすい形になる．口腔状態と歯の病気，とりわけ歯周病などにより歯の周囲組織が破壊され，歯を支えきれなくなって，歯が抜け，口腔・歯の機能が大きく損ない，または消失してしまう(1).

近年，口腔・歯の状態と全身疾患との関連性が解明されつつ，特に歯周病は人類史上最も多い感染症とされており，Fig.1 にまとめたようにエビデンスレベルは異なるものの動脈硬化，糖尿病，虚血性心疾患，リウマチ，認

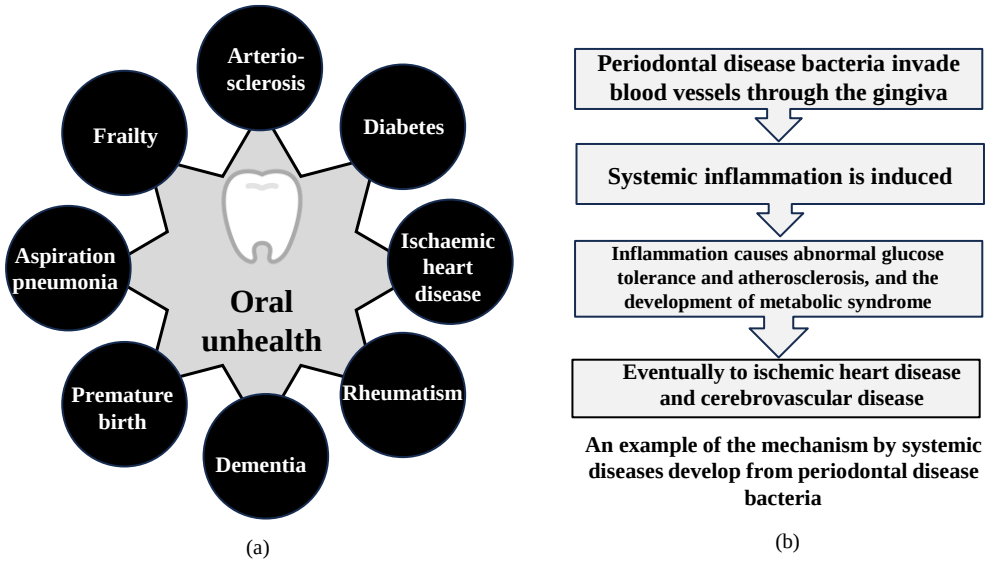

Fig.2 Diseases resulting from oral unhealth (a) and an example of the process of disease caused by periodontal disease bacteria (b).

知症，早産・低体重児出産等との関連や発生メカニズムも報告され，一例（Fig.1(b)）として歯周病菌から全身疾患が発症する機序を示している[2][3]．口腔・歯のケアが体全体の健康のカギを握るといえる．

そのため，特に歯の機能を維持するには，その洗浄とケアは，欠かせないものであり，またその歴史が今から 5000 年前にまでさかのぼり，人類が古代からさまざまな工夫をこらしてきた．Fig.2 に進化するセルフデンタルケア器具をまとめた[4]．紀元前 3000 年ごろ，メソポタミア文明のシュメール人の遺跡から，黄金の楊枝が発見されており，これが現存する最古の爪楊枝とみられている．古代中国では金属製の小さな楊枝が使われ，1 世紀ごろにはインドから房楊枝が伝えられたという．

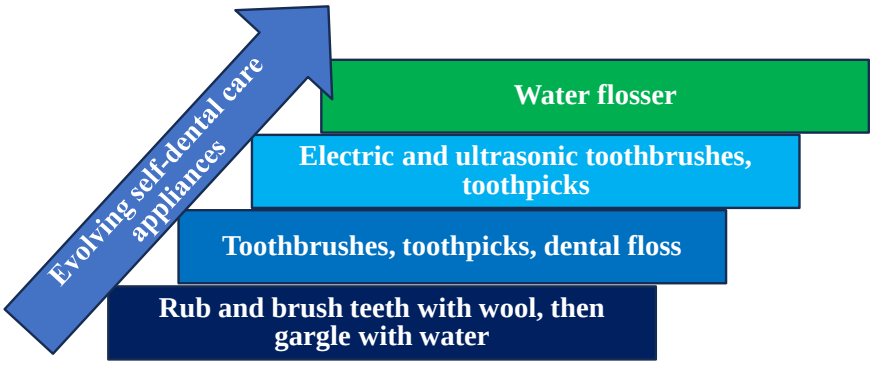

Fig.2　Advance of self-dental care tools.

古代インドの医学「アーユルヴェーダー」の医書には，口腔洗浄，歯ブラシ，歯みがき，歯石除去についての処方が書かれており，歯ブラシは「虫食いのない木の枝（ニーム）」を使うように勧めている．

また技術と文明の進化とともに，歯ブラシ、爪楊枝、デンタルフロスなどが一般的に使われるようになり，続いて電動、超音波歯ブラシが現れた．口腔・歯のセルフケア器具は，生活習慣や人の好みなどによって多くの種類があり，Fig.3 に示すように歯ブラシ、舌ブラシ、歯間ブラシ、フロスなどがあるが，それぞれの特徴で歯と歯間の歯垢の除去率が異なり，より口腔・歯のセルフケアを清潔にするように新しい器具の開発が続けられている．

Fig.3　Commonly used dental and oral self-care tools.

近年，細い高圧噴水による口腔・歯，特に歯間や歯周ポケットを洗浄できるウォーターフロッサーが注目され，その使用が広がっている．ウォーターフロッサーは，歯ブラシやフロスだけでは取り切れない歯間や

歯周ポケットの汚れを落とすことができる新型口腔･歯の洗浄器で細い高圧の水を噴射して歯の表面を洗浄しながらすすぐことができ，歯磨き粉の有無にかかわらず使用できるものである．その市場は，年々大きなって，世界市場規模では 2023 年の 693 百万米ドルから 2029 年には 1236 百万米ドルに成長し，予測期間中の年平均成長率は 8.4%と予測されている[5].

本報告では，歯・口腔状態と健康およびその洗浄の歴史と方法について簡略的に述べるとともに口腔洗浄用携帯ウォーターフロッサーの構造と機能を調査して比較した. またウォーターフロッサーの構造を検討し，その特徴を比較し，使う便利さなどを検討した.

2. 調査方法および調査結果

本報告では，携帯ウォーターフロッサーの基本構造を調べた．また市販されている主な携帯ウォーターフロッサーについて, 比較のため大きな販売サイトであるアマゾンで公開されているデータを調べ比較検討した.

2.1 ウォーターフロッサーの基本構造

ウォーターフロッサーは，タンクに入れた水を高速で噴射して歯垢や食べかすを取り除く口腔洗浄器で，歯間ブラシやフロスでは取り除きにくい歯間や歯周ポケットの奥深くまで届き，歯垢の除去率は最大 99.9%と言われている．歯垢が歯石になるのを防ぐ効果も期待でき，歯周病の原因となる歯垢を除去することで口臭ケアや歯周病対策にも効果的でである．また，歯間ブラシやフロスと比べて歯や歯茎に優しいというデータもあります。インプラントや歯列矯正器具を使用している場合でも，傷めることなく水の力だけで歯垢を除去できるため，プラークコントロールに効果的である．Fig.4 に典型的な携帯ウォーターフロッサーの一例を示す．携帯ウォーターフロッサーは，一般的にシンプルな構造で本体にチップ回転ノブ、電源ボタン、

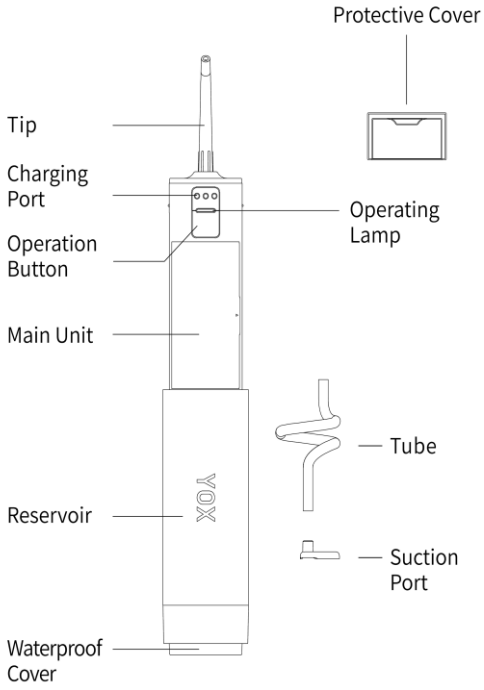

Fig.4 An example of basic structure of the water flosser.

バッテリー、インジケーター、充電器接続部、チップ、チップ取り外しボタン、注水口（キャップ）、水タンクなどで構成されている. ウォータータンクは本体からスポッと抜いて分離でき水で丸洗いできるような構造で，清潔を保てる．なお，Fig.5 に示すようにチップが脱着でき，メインユニットが収納（伸縮）できる構造で携帯の便利さを追求されている．さらに，携帯便利さを追求するため，ノズルヘッドも本体に収納でき，持ち運びやすい構造もある．充電式のコードレスタイプで充電ケーブルはマグネット式のラクラクで手軽に充電できる．また，ノズルを 2 本にしてパートナーや家族で使い分けることもできる．形状として携帯やすさのため円柱状、円柱円錐状、楕円柱状、長方体状などの持ちやすい構造となっている.

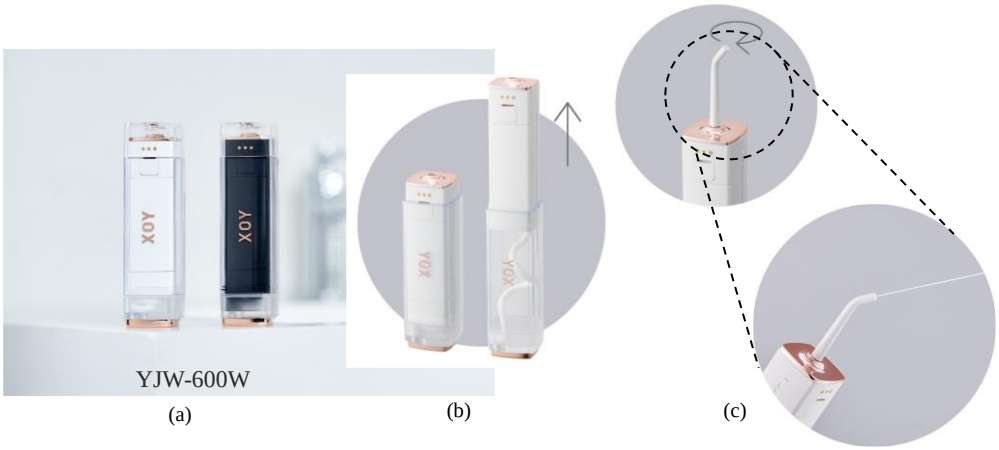

Fig.5 An example of a water flosser, (a) Stored water flosser (YJW-600W), (b) Open stat and (c) Tip nozzle setting and cleaning water beam.

携帯ウォーターフロッサーは，洗浄する際，Fig.6 のモデル図で示すように間隔でチップノズルから噴射する柔らかな水流の低刺激で歯茎にも優しい口腔・歯のケアができる．特にパワフルな水流で歯間や歯周ポケット，矯正器具の隙間など，水流で汚れを洗浄する．

(a) The soft stream of water sprayed at regular intervals provides hypoallergenic and gentle oral care for the gums.

(b) Powerful water flow cleans interdental spaces, periodontal pockets and gaps between orthodontic appliances with a stream of water.

Fig.6 Schematic diagram of teeth self-care with water flosser, (a) soft cleaning mode and (b) strong cleaning mode.

2.2　ウォーターフロッサーの特徴比較

本調査では, 携帯ウォーターフロッサーについて大きな販売サイトであるアマゾンで公開されているデータからその特徴を表すパラメーターを調べ比較した．そのパラメーターとして寸法、重さ、充電方式、本体形状、充電時間、使用時間、ノズル径、水タンク容量、および防水性を調査し Table 1 に示す．

Table 1　A research of water flosser for household and portable.

Manufacturer	Size (L×W×H) (cm)	Weight (g)	Power source	Shape	Charging time (h)	Usage time (day)	Nozzle diameter (mm)	Water tank capacity (ml)	Water resistant
M1	12.3×0.36×0.36	128	USB cable	Rectangle	2	40	0.36	72	IPX7
M2	27.4×6 ×4.6	213	USB cable	Rectangle	2	30	*	160	IPX6
M3-1	30.18×6.2×7.5	230	USB cable	Cylindrical pyramid	8	30-40	*	300	IPX7
M3-2	30.2×7.6×8.6	270	Charging cable	Cylindrical pyramid	6	20-25	*	300	IPX7
M3-3	14. 5×6.3×5.2	237	USB cable	Rectangle	4	30	*	180	IPX7
M4	2.8×0.7×0.7	400	USB cable	Cylindrical pyramid	2	40	*	310	IPX7

M5-1	23.2×12.5×8.2	580	Charging cable	Cylindrical pyramid	*	*	*	200	IPX7
M5-2	22.9×13×7.2	490	Charging cable	Cylindrical pyramid	*	*	*	148	*
M5-3	29.2×6.4×8.9	336	Charging cable	Cylinder	4	7	*	207	IPX-7
M6	23×20×6	280	Charging cable	Cylinder	3	30	*	200	*
M7-1	30.6×6.8×6.8	290	USB cable	Cylinder	*	*	*	250	IPX7
M7-2	18.5×13.5×9	290	Charging cable	Oval shape	*	*	*	550	IPX7
M7-3	24.7×13.5× 9.3	500	USB cable	Cylinder	*	*	*	250	IPX7
M7-4	30.6×6.8×6.8	290	USB cable	Cylinder	*	*	*	250	*
M8	15×6×6	431	USB cable	Cylinder	*	30	*	200	IPX7
M9	13.3×5.9×4.7	215	USB cable	Cylinder	3	60	*	175	IPX7

*データ未公開

携帯ウォーターフロッサーのコンパクトさを追求するため，できるだけ寸法を小さくす傾向がある．本調査においては，最長 30. 6㎝ では，主に家庭使用と思われる．このランクにおいて世界最小の携帯ウォーターフロッサーは，わずか 12.3×0.36×0.36cm（YJW-600W）で片手に持つ余裕が十分にある．重さでは，最大 580g でこのランクでは世界最軽量では，わずか 128g（YJW-600W）でポケットにも入られるもので，世界最小，かつ最軽量タンク付き式ウォーターフロッサーである．充電式としてほとんど USB ケーブル、電源コード、または使用環境を配慮して両方方式を採用している．形状として円柱状、円柱円錐状、楕円柱状、長方体状などの持ちやすい構造となっている．充電を短く，使用時間を長くする傾向がある．ノズル径の公開は，少ないが，公開した一例では，細くてわずか 0.36mm（YJW-600W）である．細い噴射水流による口腔･歯の洗浄では, 歯間の小さい隙間やポケットなどにある食べかすなどを効果的に取り除けると思われる．水タンク容量は，550ml の大容量と 72ml で長時間使用とタンクの常時洗浄とそれぞれのニーズに応えると思われる．水のある環境での器具のため，ほとんど高い防水性（IPX7）を採用している．

近年，携帯ウォーターフロッサーは，これまでの歯ブラシやフロスなどと異なる口腔・歯の洗浄器具として，注目され，その使用が広がっている．その携帯性を追求してよりコンパクト，より軽量なものが現れ，人々により健康的な口腔・歯を維持して，より安心安全な生活をもたらすことに間違いない．

3. 結　　語

本報告では，歯・口腔状態と健康および歯・口腔洗浄の歴史と方法について簡略的に述べるとともに口腔洗浄用携帯ウォーターフロッサーの構造と機能を調査して比較した．また，携帯ウォーターフロッサーの基本構造を調べた．また市販されている主な携帯ウォーターフロッサーについて，比較のため大きな販売サイトであるアマゾンで公開されているデータを調べ比較検討した. ウォーターフロッサーの携帯性を追求してよりコンパクト，より軽量なものが現れ，人々により健康的な口腔・歯を維持して，より安心安全な生活をもたらすことに間違いない．

文　　献

(1) 井上　美津子，大島　克郎，尾﨑　哲，その他,「生きる力」をはぐくむ学校での歯・口の健康づくり，文科省，2011

(2) 畠山 航也、牧之内 純子、小山 友紀恵、小柴 巌和，口腔ケアが健康のカギを握る（From Oral to Overall Health）～口腔ケア・データを通じた全身疾患モニタリングおよび未病・予防対策に向けて～（https://www.murc.jp/library/report/sip_230313/），2023.

(3) 和泉　雄一，　梅田　　誠，應原　一久，その他,「歯周病と全身の健康」，日本歯周病学会, 2016.

(4) https://www.huffingtonpost.jp/2016/06/24/philips_n_10625562.html

(5) https://www.qyresearch.co.jp/