

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-192586

(P2013-192586A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

|                                |                     |             |
|--------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1                 | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 C</b> 15/04 (2006.01) | A 6 1 C 15/04 5 0 1 | 4 L 0 3 6   |
| <b>D 0 2 G</b> 1/02 (2006.01)  | D 0 2 G 1/02        |             |
| <b>D 0 2 G</b> 3/44 (2006.01)  | D 0 2 G 3/44        |             |
| <b>D 0 2 G</b> 3/02 (2006.01)  | D 0 2 G 3/02        |             |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2012-59710 (P2012-59710)  
 (22) 出願日 平成24年3月16日 (2012.3.16)

(71) 出願人 305037123  
 K B セーレン株式会社  
 福井県鯖江市下河端町第6号1番地1  
 (72) 発明者 柴田 ▲恵▼美子  
 大阪府大阪市北区梅田3丁目3番10号  
 K B セーレン株式会社内  
 (72) 発明者 小関 健由  
 宮城県仙台市泉区虹の丘4丁目13番35号  
 Fターム(参考) 4L036 MA20 MA33 PA05 PA14 PA21  
 RA04

(54) 【発明の名称】 歯間フロス用糸

## (57) 【要約】

【課題】 従来品と比べて、口腔内バイオフィーム除去効率が高い、清拭効果が良好な歯間フロス用糸を提供する。また、実際のフロッシングの際、歯や歯茎へのあたりが柔らかく、実際の使用に最適な歯間フロス用糸を提供する。

【解決手段】 横断面形状が3～6葉の多葉形状である異形断面マルチフィラメントからなるデンタルフロス用糸であって、異形断面マルチフィラメントの単糸繊維度が0.5～4 d t e x、総繊維度が400～1100 d t e x、葉部分の長手方向の長さ(a)と幅方向との長さ(b)の比(a/b)が0.5～1.5であることを特徴とするデンタルフロス用糸。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

横断面形状が 3 ～ 6 葉の多葉形状である異形断面マルチフィラメントからなる歯間フロス用糸であって、異形断面マルチフィラメントの単糸繊維度が 0.5 ～ 4 d t e x、総繊維度が 400 ～ 1100 d t e x、葉部分の長手方向の長さ ( a ) と幅方向との長さ ( b ) の比 ( a / b ) が 0.5 ～ 1.5 であることを特徴とする歯間フロス用糸。

**【請求項 2】**

異形断面マルチフィラメントが仮撚加工糸であることを特徴とする請求項 1 記載の歯間フロス用糸。

**【請求項 3】**

異形断面マルチフィラメントが撚り数 50 ～ 250 t / m で撚り合わせた合撚糸であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の歯間フロス用糸。

**【請求項 4】**

単糸繊維度が 2 d t e x 以下の極細マルチフィラメントを組合せてなる請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項に記載の歯間フロス用糸。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、歯間フロス用糸に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、口腔内の細菌と全身的病気との関連性の研究が進み、口腔内の環境が、全身の健康や生活全般に大きな影響を及ぼすことが明らかになっている。これに伴い、日常の口腔内ケアは益々重要視され、医療・介護の現場のみならず、広く実践されるようになってきている。

特に、歯と歯の間は口腔内バイオフィルム（プラーク又は歯垢と同義）がつきやすく虫歯や歯周病になりやすい部位である。口腔内バイオフィルムは、水分と有機質でできており、有機質の大半は細菌（口腔常在菌）とその代謝物であり、口腔内の衛生状態によって細菌が変化し、口臭や歯周疾患の原因となる。

一般的に歯の衛生状態を良好に保つにはまず歯磨きが有効であるが、歯と歯の隙間には歯ブラシが届きにくく、口腔内バイオフィルムをより効果的に落とすには、歯間フロスの使用が有効である。

**【0003】**

このような歯間フロスとして、通常、単糸の直径 30 μ m 前後（単糸繊維度 4 ～ 12 d t e x）の丸断面のナイロンフィラメント生糸を束ねたものや、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）モノフィラメントヤーンを用いたテープ状のものなどが多く用いられている。前者のものは糸が太いために歯間へ挿入しづらく、また歯の隙間の細い所まで届かず、口腔内バイオフィルムの清拭が十分にできない。後者では、歯間へは挿入しやすいが、歯の微妙な凹凸にフィットしにくく、これも歯間の口腔内バイオフィルムの清拭が十分でない。

**【0004】**

また、特許文献 1 には、口腔内バイオフィルムの除去効率を上げるために、多葉形状断面の太さ 1 ～ 50 μ m のフィラメント 144 本よりなる歯科用フロスが記載されている。

**【0005】**

また、特許文献 2 には、ナイロンフィラメントにテクスチャー加工を施し、加工された糸の特性を利用して多数の糸に化学療法製剤を含ませた歯科用フロスが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献 1】特表平 11 - 506672 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特許第3675822号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載のフロスでは、その快適性、清掃特性改良のためとして三葉を持つ繊維断面が図示されているが、それぞれの葉の部分が細長く、フロッシングの様に細い歯と歯の間を糸が通った場合、その圧力によって隣合った二葉が重なり、あたかも縦長の一本の扁平な糸状になり、歯の表面をなでるだけで口腔内バイオフィルムの掻き取りには有効でない。

また、特許文献1には、フィラメント数が144本のフロスの例しか記載されておらず、また、フロスに適した総繊維度を500～700D(556～778d tex)としている。それらからすると、フィラメントの単糸繊維度は3.9～5.4d texもあり、それらを集束したフロスは、歯間や歯肉の境目の細かい場所に入りにくく、歯表面の凹凸にある口腔内バイオフィルムの除去には不適切で、且つ歯間挿入時には太くて挿入しにくい場合がある。

【0008】

また、特許文献2は、通常の丸断面のナイロンフィラメントを用いており、日常のフロッシングに用いると、挿入時に歯間へのあたりが強く、また歯と歯や歯茎との隙間の細かい所まで届かず、使用者にとって口腔内バイオフィルムがとれているという満足感がなく、使用感に劣ったものである。

【0009】

したがって、本発明の目的は、従来品と比べて、口腔内バイオフィルム除去効率がよい、清拭効果が良好な歯間フロス用糸を提供することにある。また他の目的は、実際のフロッシングの際、歯や歯茎へのあたりが柔らかく、実際の使用に最適な歯間フロス用糸を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の本発明の目的は、横断面形状が3～6葉の多葉形状である異形断面マルチフィラメントからなる歯間フロス用糸であって、異形断面マルチフィラメントの単糸繊維度が0.5～4d tex、総繊維度が400～1100d tex、葉部分の長手方向の長さ(a)と幅方向との長さ(b)の比(a/b)が0.5～1.5であることを特徴とする歯間フロス用糸によって達成される。

【0011】

また、異形断面マルチフィラメントが仮撚加工糸であることが好適である。また、異形断面マルチフィラメントが撚り数50～250t/mで撚り合わせた合撚糸であることが好適である。

また、単糸繊維度が2d tex以下の極細マルチフィラメントを組合せてもよい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の歯間フロス用糸は、歯間フロスとしたとき、従来のものより、口腔内バイオフィルム除去効率がよく、清拭効果が良好で、実際のフロッシングの際、歯や歯茎へのあたりが柔らかく良好な使用感をもつ。

更に、多葉形の葉部分の比(a/b)が小さく、歯と歯の細かい隙間(コンタクト)を通過しても変形が少ないため、糸側面のエッジをもって口腔内バイオフィルムの固まりに効果的に切り込んでしっかり掻き取ることが出来、また、フィラメント同士の間の空隙も多く保てることから、掻き取った口腔内バイオフィルムをその空隙に取り込んで放さないことで、清拭効率のよい歯間フロスとなる。

口腔内での使用では、そのフィラメント間の空隙に唾液等の水分が毛細管現象で入りこみ易く、使用時の快適性も向上する。

しかも、単糸繊維度の小さいフィラメントが、歯間や歯肉の境目の細かい場所にも良く入り

10

20

30

40

50

込んで、隅の方の口腔内バイオフィルムに届き、これまで取りきれなかった場所にある口腔内バイオフィルムも効果的に掻き取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の歯間フロス用系の繊維横断面形状の一例を示す説明図である。

【図2】本発明の歯間フロス用系の一例の繊維横断面図の電子顕微鏡写真である。

【図3】図2に示す本発明の歯間フロス用系が、長手方向に螺旋形状となっている様子を  
示す電子顕微鏡写真である。

【図4】本発明の歯間フロス用系に合わせて用いる他の系の繊維横断面形状の一例を示す  
説明図である。

10

【図5】本発明実施例の口腔内バイオフィルムの除去効率を評価するために用いる装置の  
概略を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0015】

本発明は、横断面形状が3～6葉の多葉形状である異形断面マルチフィラメントからな  
るデンタルフロス用系であって、この異形断面マルチフィラメントの単系繊維度が0.5～  
4 d t e x、総繊維度が400～1100 d t e x、葉部分の長手方向の長さ(a)と幅方  
向との長さ(b)の比(a/b)が0.5～1.5であることを特徴とする歯間フロス用  
系である。

20

【0016】

本発明に係る異形断面マルチフィラメントの単系繊維度は、0.5～4 d t e xであるこ  
とが必要であり、好ましくは0.6～3.7 d t e x、より好ましくは1～2 d t e xで  
ある。

【0017】

単系繊維度が大きすぎる場合は、歯間フロスとしたときの単位繊維表面積が小さくなり、  
歯間フロス自体を太くしないと、十分な清拭性を得ることが難しく、十分な清拭効果を得  
ようとすれば、歯間フロス自体が太くなってしまい、歯と歯の間への挿入に困難を伴う。  
そのうえ、一旦、口腔内バイオフィルムや食物片を掻き取っても、フィラメントのセグメン  
ト間に取り込むことができず、再度口腔内バイオフィルムが歯や歯茎などの口腔内に付  
着することになる。一方、単系繊維度が4 d t e x以下のフィラメントであれば、多数の細  
いフィラメントでそぎ取るように口腔内バイオフィルムを掻き取り、フィラメント群に押  
し上げて捕捉していく。そして、捉えた口腔内バイオフィルムはフィラメント同士の間隙  
の多数の細かい空間に大量に収納されて、再付着が防止され、通常マルチフィラメント使  
用の歯間フロスでは得られない良好な掻き取り効果が得られる。

30

また、歯間への挿入時には、細繊維度のフィラメントの集合体であることにより、狭い歯  
と歯の間(コンタクト)に入れた部分のボリュームが小さくなる。本発明は、歯間フロス  
として、バルキー性を持った外観の場合でも、歯間への挿入が非常に容易となる。

また、外観が太い歯間フロスの場合、歯間への挿入しやすさを得るために、通常、ワック  
スコーティング処理等を施すことが行われている。本発明では、外観が比較的太い歯間フ  
ロスとした場合であっても、ワックスコーティングを施さずとも歯間へスムーズに挿入で  
きる。

40

なお、本発明の歯間フロス用系は、フロスにする際、目的に応じて、ワックスコーティ  
ングを施しても構わない。

【0018】

また、本発明に係る異形断面マルチフィラメントの総繊維度は、歯間への入りやすさの点  
から、400～1100 d t e xであることが必要であり、好ましくは500～1000  
d t e x、より好ましくは600～900 d t e xである。

【0019】

50

また、本発明に係る異形断面マルチフィラメントの横断面形状は、3～6葉の多葉形状であり、例えば、図1に示すような断面形状の異形断面マルチフィラメント1が挙げられる。

また、図1に示すように、葉部分の長手方向の長さ(a)と幅方向との長さ(b)の比(a)/(b)が0.5～1.5であることが必要である。なお、図1において、点線で示す補助線は、フィラメント表面の最も凹になった部分を結んだものである。

多葉形の葉部分の比(a/b)が上記範囲内であれば、歯と歯の細い隙間(コンタクト)を通過してもフィラメントの変形が少ないため、フィラメント側面のエッジをもって口腔内バイオフィルムの固まりに効果的に切り込んでしっかり掻き取ることが出来、また、フィラメント同士の間の空隙も多く保てることから、掻き取った口腔内バイオフィルムをその空隙に取り込んで放さないことで、清拭効率のよい歯間フロスとなる。

10

図2は、本発明の歯間フロス用系の一例の繊維横断面形状を示す電子顕微鏡写真である。

また、1本のフィラメント中の葉部分の比(a/b)は、それぞれ同じでも、異なってもよい。

#### 【0020】

本発明の歯間フロス用の系に用いる異形断面マルチフィラメントのポリマーの例として、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポレオレフィン等が挙げられる。

20

#### 【0021】

本発明の歯間フロス用系は、歯や歯茎への当たりを柔らかくする点や口腔内バイオフィルムの掻き取りを効率的行うことができる点から、加工系であることが好ましい。

加工系としては、通常、合成繊維などの熱可塑性を利用して嵩高性を与えた系を示し、加工法として、たとえば、加撚、熱固定、解撚法、仮撚法、擦過法、押込法、賦型法、空気噴射法、複合捲縮法などが挙げられる。本発明に用いる加工系としては、仮撚法で得た仮撚加工系が好ましい。

#### 【0022】

歯間フロス用系は、仮撚加工系として撚りを加えた状態で熱セットし、その撚りが解除されることで、フィラメントに捲縮性が与えられ、ポリウムと伸縮性が付与されたものとなり、よって、歯と歯茎へのあたりの柔らかさと狭い歯間への挿入の容易さとを有するものとなる。また、異形断面形状が固定され、その形状がはっきりするので、フィラメントのエッジが明確になる。

30

#### 【0023】

また、本発明の歯間フロス用系は、生系を用いる場合でも、仮撚加工系を用いる場合でも、合撚せしめた合撚系とすることが好適である。合撚系は、外観がきれいで、歯への挿入が容易で、フロッシングの際、異物感なくスムーズな使用感を得やすい。また、系側面の緩やかな螺旋状のエッジをもって口腔内バイオフィルムの固まりに効果的に切り込み、しっかり掻き取ることができる。

#### 【0024】

合撚する際、撚数は、好ましくは50～250 t/m、より好ましくは75～200 t/m、更に好ましくは80～150 t/mである。

40

このような条件であると、歯肉へのあたりが強くなりすぎず、歯間フロスを歯に挿入し易く、フロッシングもスムーズで、系そのものを歯間フロスとして用いた場合でも、より丸みのあるきれいな外観の歯間フロスとなり、特に好ましい。

#### 【0025】

上記合撚系の好適な例として、仮撚加工を施した異形断面マルチフィラメントを複数本引き揃えて、合撚せしめた合撚系が挙げられる。この場合、仮撚や合撚の条件を適宜設定することによって、系そのもの、すなわち系束そのものからなる歯間フロスとした場合でも、空間を保持し合って、各フィラメントが扁平していないので、外観のきれいな歯間フ

50

ロスとすることができる。

その燃り方向は一方方向に仮燃りした後、複数本合わせて同方向に合燃してもよいし、一方方向に仮燃りした後、複数本合わせて反対方向に合燃してもよい。

【0026】

上記のような合燃系は、例えば、異形断面マルチフィラメントを、150～185 程度で、仮燃数2700～3700 t/mにて仮燃加工を施し、得られた仮燃加工系を複数本引き揃えて、上記燃数により合燃することにより得られる。

【0027】

このようにマルチフィラメントを合燃すると、糸に抱合性と収束性がより備わり、細い糸にもかかわらず糸同士が挟れずに扱いやすい。また捲縮したフィラメントとフィラメントの間に口腔内バイオフィルムを確実に補足することができ、使用感と清拭効果に優れた歯間フロスとなる。

【0028】

図3は、本発明の歯間フロス用糸の一例を長手方向からみた顕微鏡写真であり、側面がゆるやかに挟じられており、歯間フロスとしたとき、フロッシングで上下されるとエッジで口腔内バイオフィルムをナイフのように掻き取ることができる。

【0029】

上記歯間フロス用糸は、伸長率が10～40%であり、伸縮復元率が5～40%であるものが好ましい。この範囲であると、糸に抱合性が備わり、合わせた糸がばらばらにならず、糸の一部が歯の修理した部分に引掛かかる等の不都合がなく、糸としてそのまま歯間フロスに用いるのに好適である。また、適度な弾性を持つので、歯の清拭の際、歯や歯茎へのあたりが柔らかいという特性を兼ね備えており、歯間フロスとして好適である。

なお、伸長率は、JIS L1013 8.5.1 標準時試験の、つかみ間隔30cm、引張速度30±3cm/minで定速緊張形の試験機により測定した伸び率である。また、伸縮復元率は、JIS L1013 8.12により測定した値である。

【0030】

本発明の歯間フロス用糸は、異形断面マルチフィラメントだけから構成するようにしてもよいが、目的に応じて、丸断面糸や、分割型複合糸等から形成される極細マルチフィラメント等の他の糸を組合せてもよい。

【0031】

本発明においては、上記異形断面マルチフィラメントと合わせて、極細マルチフィラメントを用いてもよい。歯間フロスとして、柔らかさや使用感の良さを求める場合、更に細かいところまで掻きとる場合には、極細マルチフィラメントを併用することが好ましい。

極細マルチフィラメントの繊維横断面形状は、例えば、図4に示すようなものが挙げられ、分割型複合マルチフィラメントを割織した極細マルチフィラメントの単糸2の放射形セグメントAと、放射形セグメントを補完する補完形セグメントBとからなるものが好適である。各セグメントA、Bには、フィラメントの長手方向に沿う鋭いエッジが多数形成されているため(図4においてSで示す部分、同形状の部分は省略)、口腔内バイオフィルムを効率よく掻きとり、口腔内バイオフィルムの再付着も防止されて、優れた清拭効果を得ることができる。

このような放射形セグメントAと補完形セグメントBとからなるものの場合、放射形セグメントAは、補完形セグメントBを3個以上に分割せしめているものが好ましい。なお上限は、16個程度が好ましい。特に好ましくは、4～8個に分割せしめたものである。

【0032】

分割型複合マルチフィラメントの割織は、一方の成分を、溶解や分解によって除去したり、膨潤剤によって膨潤させたり、収縮剤によって収縮させたりすることによって行うことができる。また、複数成分を、摩擦や打撃によって物理的に分割する応力割織を行うこともできる。本発明においては、応力割織が好ましく、さらに具体的には、たとえば、叩いたり、もんだりすることによる割織、水洗いすることによる割織、染色工程での解燃による割織、ギヤークリンブ、ニットデニット、仮燃等の加工を施すことによる割織の方法

10

20

30

40

50

等が挙げられる。なかでも、仮撚加工による割織が好ましい。

【0033】

なお、仮撚加工により応力割織する場合には、各セグメントの型崩れの度合いが低く繊維断面の異型度を保ちやすく、歯間フロスの清拭効果をより一層高めることができる。また仮撚の際に、撚りを加えた状態で熱セットし、その撚りが解除されるので、フィラメントに捲縮性を与えることができる。これにより、歯間フロスにボリュームと伸縮性を持たせることができるので、歯や歯茎へのあたりが柔らかくなり、狭い歯間への挿入が容易になり使用感に優れたものとなる。さらに複雑な工程なく、容易に得ることができるので、余分な薬剤等の使用が少なくすむ。

【0034】

また、上記分割型複合マルチフィラメントを割織した後の極細マルチフィラメントの平均単糸繊度は、良好な使用感、清拭効果を得る点から、2 d t e x 以下が好ましい。より好ましくは1.1 d t e x 以下、更に好ましくは0.75 d t e x 以下である。なお下限は、0.1 d t e x が好ましい。

【0035】

上記分割型複合マルチフィラメントに用いるポリマーの例として、たとえば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド、ポリプロピレン、ポリエチレン等のポレオレフィン等が挙げられる。応力割織せしめる場合、ポリエステルとポリアミド、ポリプロピレンとポリアミド、ポリエチレンとポリアミドなどのポリマーの組み合わせが好ましく用いられる。

【0036】

また、これらのポリマーの組み合わせは、それぞれのポリマーを単系とした場合の熱収縮率(J I S L 1 0 1 3 8.18.1熱水収縮率(b)フィラメント収縮法(b法)による)の差が一定の範囲(たとえば2から10%)となるポリマーであることが好ましい。

【0037】

なお、特に好適に用いられる組み合わせとしては、放射形セグメントがポリアミドであり、補完形セグメントがポリエステルであるとポリアミドの部分が柔らかく、放射形セグメントが歯や歯茎へのあたりを柔らかくし、硬い補完形のポリエステル部分が口腔内バイオフィルムを掻き取る役割を果たすので、より一層清拭効果に優れ、清拭感や使用感に優れたものが得られる。

【0038】

上記異形断面マルチフィラメントと極細マルチフィラメントの混合比は、1:1~3:1(繊度比)であることが好ましい。

上記異形断面マルチフィラメントと極細マルチフィラメントとを引き揃え、合撚することにより、両者を組合わせた歯間フロス用糸とすることができる。

【0039】

本発明に係る歯間フロスは、歯間フロス用糸をそのまま用いてもよいし、ピック形態としてもよい。また、歯間フロス用糸を製編織して、編物や織物として用いてもよい。なかでも、製造工程が簡単で、製造工程中に必要な余計な成分を少なくして、口腔内用に好適に用いることができる点、安価に提供しやすい点等から、歯間フロス用糸を、織編物とせず、そのまま糸束として、歯間フロスに用いることが好適である。

また、そのまま糸束として使用する場合、糸束を指に巻きつけて使ってもよいし、フロスホルダーにセットして使ってもよいし、または、ピックフロスとして使ってもよい。

【実施例】

【0040】

(実施例1)

図1の断面形状の84 d t e x / 72 f のポリエステルマルチフィラメント(K B セーレン社製ソアリオン(登録商標)Y)を準備した。このフィラメントにスピンドル回転数30万 r p m、仮撚数3,000 t / m、セット温度180 でZ方向に撚りをかけ、仮

10

20

30

40

50

撚加工系を得た。ついで得られた仮撚加工系を8本引き揃え、S方向に120 t/mの撚りをかけ、60 で40分間の熱セットを施し、686 d t e x / 576 fの合撚系を得、これをそのまま歯間フロス(試験系)とした。

上記合撚系の横断面を電子顕微鏡で撮影した写真から計算したところ、葉部分の比(a/b)は、1.1~1.4の範囲内であった。また、伸長率は、29.4%、伸縮復元率は、15.8%であった。

得られた歯間フロスは、外観は従来のものより糸がきれいに整ってみえた。また、歯間フロスが歯と歯の間で広くあたり、清拭感も優れ、しっかりと拭き取れた。

また、下記口腔内バイオフィルムの除去効率と使用感の評価を行った。

#### 【0041】

(実施例2)

図4に示す横断面形状の84 d t e x / 28 fの分割型複合繊維フィラメント(放射形のA成分:ポリアミド(ナイロン6)、単糸繊度0.75 d t e x、4個の補完形のB成分:ポリエステル(ポリエチレンテレフタレート)、単糸繊度0.56 d t e x)(KBセーレン社製ベリーマ(登録商標))を準備した。このフィラメントに3,600 t/m、セット温度175 でS方向に撚りをかけ、仮撚加工系を得た。

この分割型複合繊維からなる仮撚加工系2本と実施例1で得た仮撚加工系6本とを引き揃え、S方向に120 t/mの撚りをかけ、60 40分間の熱セットを施し、686 d t e x / 712 fの合撚系を得て歯間フロス(試験系)とした。両者の重量比は1:3であった。

この歯間フロスの伸長率は、30.1%、伸縮復元率は、15.5%であった。得られた歯間フロスを使用すると、歯間へ挿入しやすく、歯や歯茎へのあたりはたいへんソフトであった。歯間フロスが歯と歯の間で広くあたり、清拭感も優れ、細かいところまで拭き取れた。

また、下記口腔内バイオフィルムの除去効率と使用感の評価を行った。

#### 【0042】

(比較例1)

市販の66ナイロンフィラメントからなる歯間フロスを準備した(フィラメント数270本、丸断面)。

この歯間フロスを、60 の温湯に5分間浸漬し、糊剤を除去した後の単糸繊度は3 d t e x、伸長率は、12.0%であった。

また、下記口腔内バイオフィルムの除去効率と使用感の評価を行った。

#### 【0043】

口腔内バイオフィルムの除去効率の評価は、下記擦過除去評価システムにより行った(東北大学大学院歯学研究科予防歯科学分野 小関健由教授の実験による)。

#### 【0044】

〔擦過除去評価システム〕

擦過除去評価システムは、図5に示すように、試験系3の一端を固定し、滑車(軸は固定されている)を通して、他方の端には張力Tをかけ、試料4(口腔内バイオフィルムを生成させた基材、もしくは、清掃を行う状態の基材)を、一定の接触力Pにて、試験系3に接触させ、試験系3を、その垂直方向に、一定速度で、滑車ごと移動もしくは接触力Pを維持したまま試料4を移動させることによって、試料4の除去を試み、その除去量を評価するものである。

#### 【0045】

〔口腔内バイオフィルム除去効率〕

口腔内バイオフィルムを生成・採取し、基材表面に前記口腔内バイオフィルムを付着させた試料を用い、擦過除去評価システムを用いて、表1に示す条件で、滑車ごと移動させることによって、1回の擦過を行い、表面に残った口腔内バイオフィルムを歯垢顕示液で染色・洗浄後に写真撮影を実施し、その色の付着の有無、濃淡を計測し、除去効率を算出した。

10

20

30

40

50

その結果を表 1 に示す。

【 0 0 4 6 】

【 表 1 】

|          | 張力 T (N) | 接触力 P (N) | 実施例 1 | 実施例 2 | 比較例 1 |
|----------|----------|-----------|-------|-------|-------|
| 除去効率 (%) | 0.2      | 0.2       | 32    | 31    | 5     |
|          | 0.49     | 0.49      | 66    | 76    | 13    |

10

【 0 0 4 7 】

試験系の口腔内バイオフィルムを付着させた基材に押し当てる力（接触力 P）を、0.20 N または 0.49 N としたときの除去効率を比較すると、実施例 1 及び実施例 2 の試験系は、共に比較例 1 の試験系に比して、高い除去効率を示した。

【 0 0 4 8 】

〔 歯間コンタクト部分通過抵抗 力 〕

また、2 枚のハイドロオキシアパタイト・ディスク（13 mm × 2 mm）を 3.92 N の力で接触させ、歯間の狭い部位（コンタクト）のモデルにした。このコンタクトに試験系を通過させ、通過時の抵抗力を測定した。

その結果を、表 2 に示す。

20

【 0 0 4 9 】

【 表 2 】

|                  | 実施例 1 | 実施例 2 | 比較例 1 |
|------------------|-------|-------|-------|
| コンタクトを通り抜ける力 (N) | 2.94  | 2.94  | 4.17  |

【 0 0 5 0 】

それぞれの試験系の歯間コンタクト部分通過抵抗力を比較すると、比較例 1 の試験系に比し、実施例 1、実施例 2 の試験系は有意に抵抗力が低かった。このことから、実施例 1、実施例 2 の試験系はより少ない力で歯間を通すことが出来、使用し易いことが判った。以上のことから、単系繊維度が小さいほうが歯間を通り易く、使い易いと言える。

30

【 0 0 5 1 】

〔 使用感の比較 〕

インフォームドコンセントを得られた実験協力者（衛生士学校学生 39 名）に、手で支持した試験系で口腔内バイオフィルム除去をしてもらい、使用感・除去能について質問紙調査を行った。同時に口腔内診査にて歯肉への傷害性のないことを確認した。

その結果を、表 3 に示す。

【 0 0 5 2 】

【表 3】

|              | (単位：名)   | 実施例 1 | 実施例 2 | 比較例 1 |
|--------------|----------|-------|-------|-------|
| 歯間コンタクトの通り具合 | とても通り易い  | 8     | 3     | 7     |
|              | 通り易い     | 22    | 23    | 16    |
|              | 通りにくい    | 9     | 13    | 11    |
|              | とても通りにくい | 0     | 0     | 5     |
| 汚れの取れ易さ      | とても取れる   | 5     | 3     | 2     |
|              | 取れる      | 27    | 24    | 20    |
|              | 取れにくい    | 6     | 10    | 14    |
|              | とても取れにくい | 1     | 2     | 3     |
| 歯肉の痛み        | とても痛い    | 0     | 0     | 1     |
|              | 痛みを感じる   | 1     | 2     | 7     |
|              | 痛くなりそう   | 13    | 6     | 17    |
|              | 全く痛くない   | 25    | 31    | 14    |
| 扱い易さ         | とても扱い易い  | 4     | 3     | 1     |
|              | 扱い易い     | 29    | 19    | 19    |
|              | 扱いにくい    | 6     | 16    | 17    |
|              | とても扱いにくい | 0     | 1     | 2     |

10

20

30

## 【 0 0 5 3 】

結果は、「歯間コンタクトの系の通り具合はどうか？」の問いに対しては、実施例 1 と実施例 2 とが比較例 1 に比して通り易いとの回答が多かった。一方、通りにくいとの回答は比較例 1 が最も多く、特に「とても通りにくい」との回答は、実施例 1、2 は 0 名であったが、比較例 1 では 5 名あった。

「汚れの取れ易さはどうか？」の問いに対しては、実施例 1、実施例 2 が比較例 1 に比し有意に取れるとの回答であった。一方、比較例 1 が実施例 1、実施例 2 より、取れにくいとの回答が多数であった。

40

「歯肉に痛みを感じましたか？」の問いに対しては、比較例 1 が、実施例 1、実施例 2 に比し「とても痛い」、「痛みを感じる」、「痛くなりそう」と痛さを感じる回答が多数であった。反対に「歯肉は全く痛くない」との回答は、実施例 1、実施例 2 で多数であった。

「扱い易さはどうか？」の設問に対しては、実施例 1 が、実施例 2、比較例 1 に比し有意に扱い易いとの回答が多かった。

また、表 3 には記載していないが、「今後一番使いたい系は？」の問いに対して、実施例 1、実施例 2、比較例 1 の順で使いたいとの回答が多かった。

## 【 0 0 5 4 】

50

## (実施例 3)

図 1 の断面形状の 8 4 d t e x / 4 8 f のポリエステルマルチフィラメント) K B セーレン社製ソアリオン(登録商標) Y) を準備した。このフィラメントを 8 本引き揃え、S 方向に 1 6 0 t / m の撚りをかけ、6 0 4 0 分間の熱セットを施し、6 6 1 d t e x / 3 8 4 f の合撚系を得て歯間フロスとした。

【 0 0 5 5 】

## (実施例 4)

図 1 の断面形状の 5 6 d t e x / 3 6 f のポリエステルマルチフィラメント( K B セーレン社製ソアリオン(登録商標) Y) を準備した。このフィラメントにスピンドル回転数 3 0 万 r p m、仮撚数 3 , 0 0 0 t / m、セット温度 1 8 0 で Z 方向に撚りをかけ、仮撚加工系を得た。ついで得られた仮撚加工系を 1 2 本引き揃え、S 方向に 1 2 0 t / m の撚りをかけ、6 0 4 0 分間の熱セットを施し、7 2 6 d t e x / 4 3 2 f の合撚系を得て歯間フロスとした。

10

【 0 0 5 6 】

## (比較例 2)

丸断面形状の 8 4 d t e x / 4 8 f のポリエステルマルチフィラメント( K B セーレン社製) を準備した。このフィラメントを 8 本引き揃え、S 方向に 1 6 0 t / m の撚りをかけ、6 0 4 0 分間の熱セットを施し、6 5 3 d t e x / 3 8 4 f の合撚系を得て歯間フロスとした。

20

実施例 3 と 4 及び比較例 2 の歯間フロスの単系撚度はそれぞれ約 1 . 7 d t e x であった。

実施例 3 と 4 及び比較例 2 の歯間フロスを、フロスフォルダーにセットし、ガラス片に塗布した疑似歯垢の除去能率を、上記擦過除去評価システムを使って測定したところ、実施例 5 の歯間フロスの方が実施例 4 の歯間フロスより除去率が高く、実施例 4 の歯間フロスと比較例 2 の歯間フロスとでは、実施例 4 の歯間フロスの方が、除去効率が高かった。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

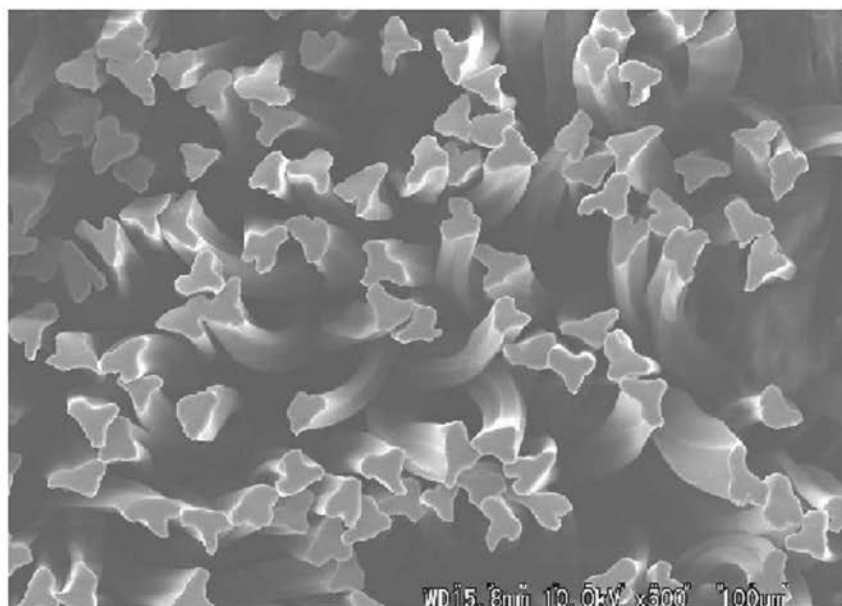
- 1 異形断面マルチフィラメント
- 2 極細マルチフィラメント
- 3 試験系
- 4 試料

30

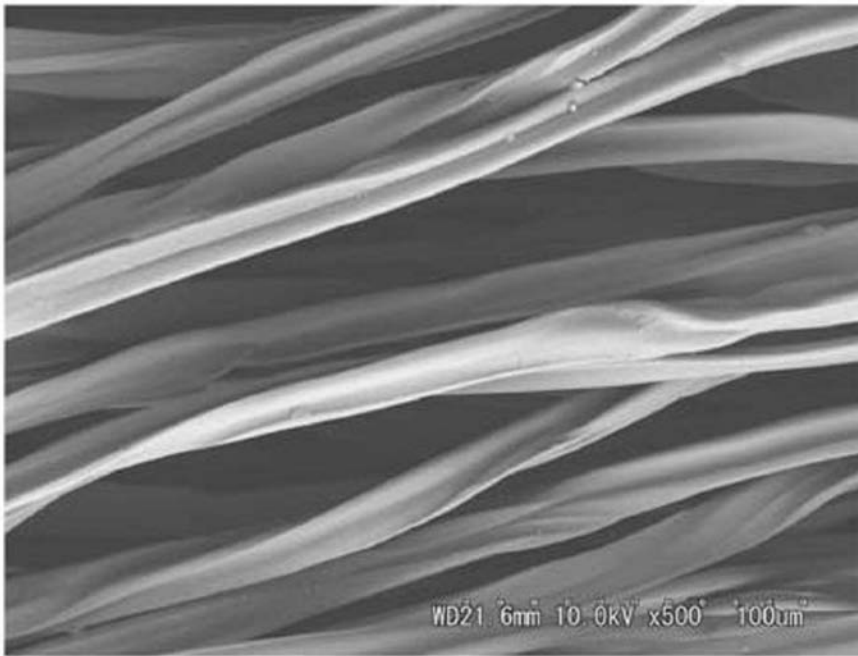
【図 1】



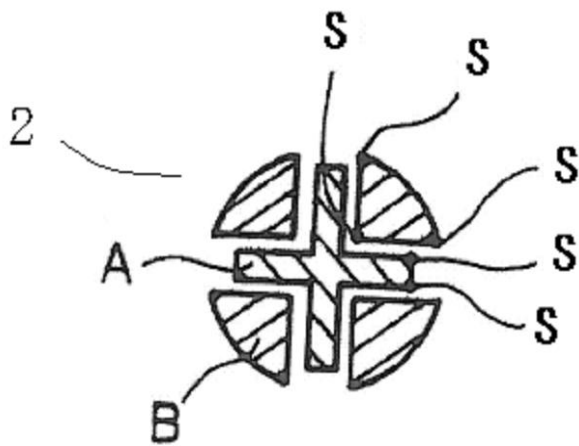
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

