

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640582号

(P3640582)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

D 0 4 H 1/04

D 0 4 H 1/04

D

D 0 4 H 1/46

D 0 4 H 1/46

A

D 2 1 H 13/08

D 2 1 H 13/08

請求項の数 26 (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願2000-12658 (P2000-12658)
 (22) 出願日 平成12年1月21日(2000.1.21)
 (65) 公開番号 特開2001-172850 (P2001-172850A)
 (43) 公開日 平成13年6月26日(2001.6.26)
 審査請求日 平成15年3月18日(2003.3.18)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-22016
 (32) 優先日 平成11年1月29日(1999.1.29)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-285655
 (32) 優先日 平成11年10月6日(1999.10.6)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000115108
 ユニ・チャーム株式会社
 愛媛県四国中央市金生町下分 1 8 2 番地
 (74) 代理人 100085453
 弁理士 野▲崎▼ 照夫
 (72) 発明者 竹内 直人
 香川県三豊郡豊浜町和田浜高須賀 1 5 3 1
 - 7 ユニ・チャーム株式会社テクニカル
 センター内
 (72) 発明者 小西 孝義
 香川県三豊郡豊浜町和田浜高須賀 1 5 3 1
 - 7 ユニ・チャーム株式会社テクニカル
 センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィブリル化レーヨンを含む水解性繊維シート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の繊維長の本体部分とこの本体部分の表面から延びるマイクロファイバーとから成るフィブリル化レーヨンを含む水解性繊維シートであって、

前記フィブリル化レーヨンは、本体部分の質量分布のピークでの繊維長が1.8mm以上10mm以下で且つ長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1～65質量%を占めるものであり、前記フィブリル化レーヨンを3質量%以上100質量%以下、繊維長10mm以下の他の繊維を0質量%以上97質量%以下含み、

少なくともフィブリル化レーヨンから延びるマイクロファイバーどうしが交絡し、またはマイクロファイバーと前記本体部分が交絡し、あるいはマイクロファイバーが前記他の繊維に交絡していることを特徴とする水解性繊維シート。

【請求項 2】

ウォータージェット処理が施された不織布である請求項1記載の水解性繊維シート。

【請求項 3】

所定の繊維長の本体部分とこの本体部分の表面から延びるマイクロファイバーとから成るフィブリル化レーヨンを含む水解性繊維シートであって、

前記フィブリル化レーヨンは、本体部分の質量分布のピークでの繊維長が1.8mm以上10mm以下で且つ長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1～65質量%を占めるものであり、前記フィブリル化レーヨンを3質量%以上100質量%以下、繊維長10mm以下の他の繊維を0質量%以上97質量%以下含み、

10

20

少なくともフィブリル化レーヨンから延びるマイクロファイバーどうしが水素結合し、またはマイクロファイバーと前記本体部分が水素結合し、あるいはマイクロファイバーが前記他の繊維と水素結合していることを特徴とする水解性繊維シート。

【請求項 4】

抄紙されたものである請求項 3 記載の水解性繊維シート。

【請求項 5】

フィブリル化レーヨンの叩解度が 700 cc 以下である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 6】

フィブリル化レーヨンの叩解度が 400 cc 以下である請求項 3 または 4 記載の水解性繊維シート。 10

【請求項 7】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 2.5 mm 以上 4.5 mm 未満であり、叩解度が 400 cc 未満である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 8】

長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 0.5～1.5 質量%を占める請求項 7 記載の水解性繊維シート。

【請求項 9】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 2.5 mm 以上 4.5 mm 未満であり、叩解度が 400 cc 以上 700 cc 以下である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。 20

【請求項 10】

長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 0.1～5 質量%を占める請求項 9 記載の水解性繊維シート。

【請求項 11】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 4.5 mm 以上 7.5 mm 以下であり、叩解度が 400 cc 未満である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 12】

長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 8～65 質量%を占める請求項 11 記載の水解性繊維シート。 30

【請求項 13】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 4.5 mm 以上 7.5 mm 以下であり、叩解度が 400 cc 以上 700 cc 以下である請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 14】

長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 0.3～50 質量%を占める請求項 13 記載の水解性繊維シート。

【請求項 15】

前記本体部分の質量分布のピークでの前記繊維長が 3 ± 0.5 mm であり、長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 0.1～10 質量%を占める請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。 40

【請求項 16】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 4 ± 0.5 mm であり、長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 1～14 質量%を占める請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 17】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 5 ± 0.5 mm であり、長さ 1 mm 以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の 0.3～45 質量%を占める請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項 18】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 6 ± 0.5 mmであり、長さ1 mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の5～50質量%を占める請求項1ないし4のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項19】

前記本体部分の質量分布のピークでの繊維長が 7 ± 0.5 mmであり、長さ1 mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の10～65質量%を占める請求項1ないし4のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項20】

フィブリル化レーヨンは、湿式紡糸されたレーヨンまたは溶剤紡糸されたレーヨンの本体部分の表面をフィブリル化したものである請求項1ないし19のいずれかに記載の水解性繊維シート。

10

【請求項21】

前記繊維長10 mm以下の繊維が生分解性繊維である請求項1ないし20のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項22】

前記生分解性繊維が、再生セルロース、パルプ、脂肪族ポリエステル、ポリビニルアルコール及びコラーゲンからなる群より選ばれる少なくとも一種の繊維である請求項21記載の水解性繊維シート。

【請求項23】

繊維の目付けが $20 \sim 100 \text{ g/m}^2$ である請求項1ないし22のいずれかに記載の水解性繊維シート。

20

【請求項24】

水解性が200秒以下である請求項1ないし23のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項25】

湿潤強度が 110 g/25 mm 以上である請求項1ないし24のいずれかに記載の水解性繊維シート。

【請求項26】

乾燥強度が 350 g/25 mm 以上である請求項1ないし24のいずれかに記載の水解性繊維シート。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は水流によって容易に分散する水解性繊維シートに関する。更に詳しくは水解性及び湿潤強度に優れた水解性繊維シートに関する。

【0002】

【従来の技術及び解決しようとする課題】

おしり等の人の肌を拭く為に、あるいはトイレ周辺の清掃の為に紙や不織布で構成されたクリーニングシートが使われる。このクリーニングシートは、使用後にトイレにそのまま流し捨てることができるように水解性のものでなければならない。なぜならトイレ等に流し捨てた場合、水解性の良いものでなければ浄化槽で分散されるのに時間がかかってしまったり、トイレ等の排水溝を詰まらせてしまう危険性があるためである。

40

【0003】

また、拭き取り作業に用いる使い捨てのクリーニングシートは、簡便さや作業効果の点から清浄薬液等で予め湿らせた状態で包装されて販売されることが多い。しかしそれらのクリーニングシートは、清浄薬液等が含浸した状態で拭き取り作業に耐えるだけの十分な湿潤強度が必要であり、且つトイレに流し捨てたときは水解することが必要である。

【0004】

例えば、特公平7-24636号公報に、カルボキシル基を有する水溶性バインダー、金属イオン及び有機溶剤を含有する水解性清掃物品が開示されている。しかし、この金属イ

50

オン及び有機溶剤には皮膚刺激性がある。

【0005】

また、特開平3-292924号公報には、ポリビニルアルコールを含む繊維にホウ酸水溶液を含浸させた水解性清掃物品が、特開平6-198778号公報には、ポリビニルアルコールを含む不織布にホウ酸イオン及び重炭酸イオンを含有させた水解性ナプキンが開示されている。しかし、ポリビニルアルコールは熱に弱く、40℃以上になると、水解性清掃物品及び水解性ナプキンの湿潤強度が低下してしまう。

【0006】

また近年、生理用ナプキン、パンティライナー、使い捨ておむつなど、水解性の吸収性物品が検討されている。しかし、上記のような水解性繊維シートは、バインダーや電解質を使用しているため、安全性の点から、肌に長時間直接接触するものである吸収性物品のトップシートなどとしては使用できない。

10

【0007】

一方、特開平9-228214号公報には、繊維長4~20mmの繊維とパルプとが混合された後、高圧水ジェット流処理により交絡させて得られる、JISP 8135により測定した湿潤強度100~800gf/25mmをもつ水崩壊性不織布が開示されている。これは繊維を交絡させた不織布であるため、嵩高感をもつ。しかしこの不織布では、高圧水ジェット処理により繊維長の長い繊維を交絡させて比較的高い湿潤強度を生じさせている。従って、嵩高さ、強度並びに水解性をバランス良く実現するのは困難であり、水洗トイレなどに流すには不向きである。

20

【0008】

本発明は上記従来の課題を解決するものであり、水解性がよく、しかもバインダーを添加しなくても拭き取り作業に耐えうることも可能な強度をもつ水解性繊維シートを提供することにある。

【0009】

本発明の他の目的は、肌に対する安全性が高い水解性の繊維シートを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、所定の繊維長の本体部分とこの本体部分の表面から延びるマイクロファイバーとから成るフィブリル化レーヨンを含む水解性繊維シートであって、

30

前記フィブリル化レーヨンは、本体部分の質量分布のピークでの繊維長が1.8mm以上10mm以下で且つ長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1~65質量%を占めるものであり、前記フィブリル化レーヨンを3質量%以上100質量%以下、繊維長10mm以下の他の繊維を0質量%以上97質量%以下含み、

少なくともフィブリル化レーヨンから延びるマイクロファイバーどうしが交絡し、またはマイクロファイバーと前記本体部分が交絡し、あるいはマイクロファイバーが前記他の繊維に交絡していることを特徴とするものである。

【0012】

上記水解性繊維シートは、例えば、ウォータージェット処理が施された不織布である。

40

【0014】

あるいは本発明は、所定の繊維長の本体部分とこの本体部分の表面から延びるマイクロファイバーとから成るフィブリル化レーヨンを含む水解性繊維シートであって、

前記フィブリル化レーヨンは、本体部分の質量分布のピークでの繊維長が1.8mm以上10mm以下で且つ長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1~65質量%を占めるものであり、前記フィブリル化レーヨンを3質量%以上100質量%以下、繊維長10mm以下の他の繊維を0質量%以上97質量%以下含み、

少なくともフィブリル化レーヨンから延びるマイクロファイバーどうしが水素結合し、またはマイクロファイバーと前記本体部分が水素結合し、あるいはマイクロファイバーが前記他の繊維と水素結合していることを特徴とするものである。

50

フィブリル化レーヨンの叩解度は700cc以下が好ましい。

【0015】

上記水解性繊維シートは、例えば抄紙されたものであり、この場合、フィブリル化レーヨンの叩解度が400cc以下であることが好ましい。

【0016】

本発明の水解性繊維シートは、乾燥状態においても、水分を含有したウェットな状態においても、拭き取り作業中に十分な強度を保つことができる。また、使用後に多量の水に浸されると容易に分解されるので、トイレなどに流し捨てることができる。さらに、本発明の水解性繊維シートは、人体にとって害のないもので構成されている。

【0017】

すなわち、本発明の水解性繊維シートは、フィブリル化レーヨンのマイクロファイバーが繊維間を結合する機能を発揮し、その結果水解性と強度とのバランスをとることができる。マイクロファイバーが他の繊維と交絡し、さらには水素結合することで、強度を得ることができ、また多量の水が与えられると前記マイクロファイバーが分離されて水解される。特にウォータジェット処理によりフィブリル化レーヨンから延びるマイクロファイバーが、他のマイクロファイバーと他の繊維の少なくとも一方に交絡していると、交絡による繊維間の結合力が高くなり且つマイクロファイバーの水素結合能力によって、乾燥強度が高くなる。また湿潤時に水素結合が切れても交絡によって高い湿潤強度を維持することができる。

【0018】

また、ウォータジェット処理を施さない、例えば抄紙したものでは、マイクロファイバーがパルプと同等あるいはそれ以上の水素結合能力を発揮してシート強度を得ることができる。前記水素結合能力により水解性と強度とのバランスをとることができる。この抄紙したものは特に乾燥状態で使用したときに強度の優れたものとなる。なお抄紙した繊維シートにおいても、マイクロファイバーが交絡した部分を有することで、湿潤強度を高くすることが可能である。

【0019】

本発明では、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が2.5mm以上4.5mm未満であり、叩解度が400cc未満である場合、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.5～15質量%を占めることが好ましい。

【0020】

または、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が2.5mm以上4.5mm未満であり、叩解度が400cc以上700cc以下である場合、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.1～5質量%を占めることが好ましい。

【0021】

また、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が4.5mm以上7.5mm以下であり、叩解度が400cc未満である場合、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の8～65質量%を占めることが好ましい。

【0022】

または、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が4.5mm以上7.5mm以下であり、叩解度が400cc以上700cc以下である場合、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.3～50質量%を占めることが好ましい。

【0023】

または、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が 3 ± 0.5 mmであり、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.1～10質量%を占めるもの、または前記繊維長が 4 ± 0.5 mmであり、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の1～14質量%を占めるもの、または前記繊維長が 5 ± 0.5 mmであり、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル

10

20

30

40

50

化レーヨンの自重の0.3～45質量%を占めるもの、または前記繊維長が 6 ± 0.5 mmであり、長さ1 mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の5～50質量%を占めるもの、あるいは前記繊維長が 7 ± 0.5 mmであり、長さ1 mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の10～65質量%を占めるものであることが好ましい。

【0024】

レーヨンを叩解してフィブリル化レーヨンとする場合、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長は、叩解により短くなることがあり、または叩解時に伸びることがある。また叩解前のレーヨン自体にも繊維長のばらつきがある。叩解前のレーヨンの呼び繊維長が例えば3 mm、4 mm、5 mm、6 mm、7 mmの場合、フィブリル化レーヨンの本体部分の質量分布のピークが、 3 ± 0.5 mm、 4 ± 0.5 mm、 5 ± 0.5 mm、 6 ± 0.5 mm、 7 ± 0.5 mmの範囲内に位置する。よって前記各発明は、前記ばらつきを加味している。なお、前記ピークでの本体部分の繊維長は、叩解前のレーヨンの呼び繊維長の ± 0.3 mm、あるいは $-0.3 \sim +0.1$ mmの範囲内に存在することもある。

10

【0025】

また、前記のように、長さ1 mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重に占める割合を規定したものにおいては、例えばフィブリル化レーヨンの繊度が1.2～1.9 d t e xである。

【0026】

前記繊維長10 mm以下の繊維は生分解性繊維であることが好ましい。また、前記生分解性繊維は、再生セルロース、パルプ、脂肪族ポリエステル、ポリビニルアルコール及びコラーゲンからなる群より選ばれる少なくとも一種の繊維であることが好ましい。

20

【0027】

繊維の目付は $20 \sim 100$ g/m²であることが好ましい。

水解性は200秒以下であることが好ましい。

【0028】

湿潤強度は 110 g/25 mm以上であることが好ましい。

乾燥強度が 350 g/25 mm以上であることが好ましい。

【0030】

【発明の実施の形態】

30

本発明において用いられるフィブリル化レーヨンとは、再生セルロースであるレーヨンの表面が細かくフィブリル化しているもの、すなわち太さサブミクロンのマイクロファイバーが繊維（フィブリル化レーヨン）の本体部分の表面から剥離しているものである。

【0031】

図1及び図2は、フィブリル化レーヨン1、レーヨン4、パルプ3で構成された本発明の水解性繊維シートの一例を拡大した顕微鏡写真及びその模式図である。図1と図2は前記フィブリル化レーヨン1、レーヨン4およびパルプ3で構成される繊維ウェブにウォータージェット処理を施したものである。図1と図2に示すように、フィブリル化レーヨン1は、その繊維の本体部分の表面からマイクロファイバー2が延びていることがわかる。このように、通常の再生セルロース（レーヨン4）の表面は平滑であるのに対して、フィブリル化レーヨン1は表面がフィブリル化しており、異なる構造をもつ。

40

【0032】

この繊維は例えばレーヨンの吸水湿潤時に機械的な力を与えることにより得ることができる。具体的な製造方法としては、レーヨンをミキサーにかけて水中で強く攪拌する方法、パルパーやリファイナーやビーター等を用いて叩解（粘状叩解）させる方法がある。更に詳しくは、フィブリル化レーヨンは、湿式紡糸されたポリノジックなどのレーヨンに酸処理を施し、その後、機械的な力を与えてフィブリル化させたものや、溶剤紡糸されたレーヨンに機械的な力を与えてフィブリル化させたものなどである。ただし、湿式紡糸された通常の再生セルロースからフィブリル化レーヨンを形成しても良い。

【0033】

50

このフィブリル化レーヨンのみから、若しくはフィブリル化レーヨンと繊維長10mm以下の他の繊維とから繊維ウェットを形成し、好ましくは繊維ウェットにウォータージェットなどの処理を施すことによって本発明の水解性繊維シートが得られる。このとき、フィブリル化レーヨンの表面にあるマイクロファイバーが、他の繊維若しくは他のマイクロファイバーの部分に絡むので、繊維自体どうしが絡みあう通常のスパンレース不織布における繊維の交絡とは構造が異なる。図1及び図2では、フィブリル化レーヨン1のマイクロファイバー2が、他の繊維（レーヨン4やフィブリル化レーヨン1）に絡みつき、それらの繊維の間にパルプ3が介在していることがわかる。

【0034】

このフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長（前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長）は1.8mm以上10mm以下である。ここで本体部分の繊維長とは、マイクロファイバーの長さではなく、マイクロファイバーを除く繊維本体部分の繊維長を意味する。質量分布のピークにおける本体部分の繊維長が前記上限より長いと、ウォータージェット処理を施したときにマイクロファイバーだけではなく、前記本体部分どうしが交絡し、または本体部分が他の繊維に交絡するため、不織布の水解性が低下する。一方、本体部分の繊維長が前記下限より小さいと、マイクロファイバーによる交絡が必要量得られにくく、不織布の湿潤強度が低くなる。また、フィブリル化レーヨンの繊維長（叩解前）の好ましい範囲は3mm以上6mm以下である。よって叩解後の質量分布のピークにおける本体部分の繊維長の好ましい範囲は2.5mm以上6.5mm以下である。

【0035】

なお、本体部分の繊維長が7mm以上のフィブリル化レーヨンを使用し、繊維ウェットにウォータージェット処理を施す場合、フィブリル化レーヨンの本体部分の交絡が多く生じて水解性が低下する。この場合には前記水解性の低下を抑えるため、不織布の目付を30g/m²以下にすることが好ましい。また、本体部分の繊維長が7mm以上のフィブリル化レーヨンの配合割合も10質量%以下とすることが好ましい。

【0036】

本発明に好適に用いられるフィブリル化レーヨンを特定するためには、いくつかの方法がある。そのうちの 하나가、フィブリル化レーヨンにおける本体部分とマイクロファイバーの質量分布である。マイクロファイバーの長さは前記本体部分の繊維長に比べて短いものであるため、フィブリル化レーヨンの繊維長の分布を調べることで、前記の本体部分とマイクロファイバーとの質量分布を知ることができる。フィブリル化レーヨンを特定する他の一つの方法は、フィブリル化レーヨンの叩解度（CSF：カナディアン・スタンダード・フリーネス）である。

【0037】

まず、叩解前のフィブリル化されていないレーヨン（CSF=740cc、繊維長5mm、1.7dtex）における繊維長の質量分布（n=3で測定した）を図3に示す。図3に示す叩解前のレーヨンでは、5mm±1mm程度の繊維長がほとんどすべての質量分布を占めている。このレーヨンを、種々の叩解度をもつように粘状叩解させて得られたフィブリル化レーヨンの繊維長ごとの質量分布を測定し、得られた結果をグラフ化したものが図4である。叩解は、0.75質量%の試料濃度で、ミキサーを用いて行なった。図4に示すように、その分布には大きく分けて二つのピークがあることがわかる。本発明のフィブリル化レーヨンとは、このように主にフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長のピークと、フィブリル化された部分であるマイクロファイバーの繊維長のピークとを持つものとして特定できる。

【0038】

なお、上記のようにレーヨンを粘状叩解させることによって、フィブリル化レーヨンを得ることができるが、叩解を進める（叩解度の数値を小さくする）ために通常用いられている遊離状叩解では、図5に示すように全てが細かく粉碎されて元の繊維長を持つものがほぼ存在しない状態となっている。この遊離状叩解されたものは、本発明でいうフィブリル化レーヨンに含まれない。

10

20

30

40

50

【0039】

本発明では、好適に用いられるフィブリル化レーヨンのマイクロファイバーの割合として、本体部分から延びる長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1～65質量%を占めることが好ましい。このようなフィブリル化レーヨンは、叩解度を700cc以下とすることにより得ることができる。このようなフィブリル化レーヨンをを用いることにより、繊維シートの水解性及び強度が適度なものとなる。この場合、残りの約35～99.9質量%の内訳は、主にフィブリル化レーヨンの本体部分であり、前記残りの内訳にはフィブリル化が進んで長く延びたマイクロファイバーや、分断されてしまったレーヨンも含まれる。ただし、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長自身は叩解によって叩解前の繊維長より少々短くなったり、本体部分の端部より延びるマイクロファイバーの存在によって見かけ上少々長くなったりすることがある。よって、前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長は、叩解前の繊維長 ± 0.5 mmの範囲内となる。

10

【0040】

なお、フィブリル化レーヨンの繊維長ごとの質量分布は、叩解処理前の繊維長および叩解度の双方に依存する。例として、繊維長が3mm、4mm、6mm、7mmのレーヨンを粘状叩解させたものについても、その繊維長ごとの質量分布を測定した。その測定グラフを図6～9に示す。また前記図4、6～9に示すグラフにおいて得られた、繊維長1mm以下のマイクロファイバーの質量分布と、叩解前のレーヨンの繊維長に近い本体部分の繊維長(+0.4mm、-0.6mm)の質量分布とを示したのが表1である。

【0041】

20

図6～9に示すように、叩解後のフィブリル化レーヨンでは、本体部分の質量分のピークにおける前記本体部分の繊維長が、叩解前のレーヨンの呼び繊維長の ± 0.5 mmの範囲、または少なくとも ± 0.3 mmあるいは-0.3～+0.1mmの範囲に位置していることが分かる。

【0042】

【表1】

表1

3mm	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	2.4-3.4mm (質量%)
	745	3.36	60.33
	464	2.61	72.84
	337	4.40	67.89
	203	4.49	65.35
	96	6.31	58.86

10

4mm	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	3.4-4.4mm (質量%)
	745	3.78	45.66
	615	1.85	55.19
	445	3.70	58.02
	353	7.02	59.58
	227	11.47	47.23
	147	13.28	41.51

20

5mm	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	4.4-5.4mm (質量%)
	740	0.69	76.56
	600	4.06	63.80
	400	22.49	47.25
	200	35.95	32.77
	100	41.76	22.72

30

6mm	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	5.4-6.4mm (質量%)
	740	4.19	28.64
	500	18.45	47.78
	410	22.90	46.98
	204	47.74	21.85
	102	45.81	18.12

40

7mm	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	6.4-7.2mm (質量%)
	732	2.83	34.29
	607	28.98	43.07
	469	49.06	24.96
	348	63.29	10.72
	164	61.53	6.19
	95	55.58	4.39

次に、表 2 は叩解前のレーヨンの繊維長が 5 mm で、繊度が 1.7 dtex のものを 740 cc ～ 67 cc の範囲で段階的な叩解度で叩解したものにおける 1.0 mm 以下のマイクロファイバーの占める割合を示している。また表 3 は叩解前のレーヨンの繊維長が 3 mm で、繊度が 1.4 dtex のものを 644 cc ～ 211 cc の範囲で、および繊維長が 3 mm で繊度が 1.7 dtex のものを 653 cc ～ 163 cc の範囲で段階的な叩解度で叩解したものにおける 1.0 mm 以下のマイクロファイバーの占める割合を示している。

【0044】

【表 2】

表2

5mm 1.7dtex	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)
	740	0.69
	520	12.77
	377	23.20
	185	39.37
	67	35.47

【0045】

【表 3】

表3

3mm 1.4dtex	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	3mm 1.7dtex	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)
	644	0.57		653	0.16
	626	0.46		584	0.23
	595	0.40		472	0.43
	563	0.78		372	0.59
	480	0.71		333	0.63
	407	0.69		291	1.13
	352	0.87		259	1.25
	340	1.05		212	1.54
	297	1.32		176	1.92
	241	1.39		163	3.61
	211	1.77			

【0046】

【表 4】

表4

5mm 1.4dtex	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)	5mm 1.7dtex	叩解度 (cc)	1.0mm以下 (質量%)
	676	1.08		695	0.47
	646	1.06		625	1.49
	631	2.08		521	7.17
	554	8.48		229	20.96
	433	7.39		200	17.14
	339	11.18		198	20.04
	242	21.57		198	18.10
	183	20.43		198	17.59
	161	26.55		195	16.92
	135	24.32		195	15.08
				190	15.14
				188	19.54
				187	17.41
				186	13.94

【0047】

表1において太線で囲まれているものおよび、表2、表3、表4に示すもの（ただし表2における叩解度740ccのものを除く）が、本発明で用いるフィブリル化レーヨンとして最適なものである。なお、前記表1および表2はレーヨンをミキサーで叩解した場合、表3と表4はレーヨンをパルパーまたはリファイナーで叩解した場合のいわゆる量産での実施製品である。前記各表からミキサーで叩解した場合に比べ、パルパーおよびリファイナーで叩解した場合の方が1mm以下のマイクロファイバーの質量%が低くなることが分かる。本発明の水解性繊維シートは、前記いずれかの手段で叩解したフィブリル化レーヨンであっても、十分な強度と良好な水解性とのバランスをとることができる。

【0048】

前記最適な範囲では、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が3mm以上5mm未満である場合（叩解後では前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が2.5mm以上4.5mm未満）、叩解度が400cc未満であると、長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重（フィブリル化レーヨン全体の質量）の0.5～15質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は8質量%程度である。また、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が3mm以上5mm未満である場合（叩解後では前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が2.5mm以上4.5mm未満）、叩解度が400cc以上700cc以下である場合、長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.1～5質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は3質量%程度である。また叩解度が400cc以上で600cc以下の場合、下限は0.2質量%である。

【0049】

さらに、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が5mm以上7mm以下の場合には（叩解後では前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が4.5mm以上7.5mm以下）、叩解度が400cc未満であると、長さ1mm以下のマイクロファイバーが

自重の8～65質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は30質量%程度であり、下限は5質量%の場合もある。また、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が5mm以上7mm以下である場合（叩解後では前記本体部分の質量分布のピークにおける前記繊維長が4.5mm以上7.5mm以下）、叩解度が400cc以上700cc以下であると、長さ1mm以下のマイクロファイバーが自重の0.3～50質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は20質量%程度である。また叩解度が400cc以上で600cc以下の場合、下限は2質量%である。

【0050】

また、叩解前のフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が3mmである場合（叩解後では本体部分の質量分布のピークが3±0.5mm）、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.1～10質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は5質量%程度である。また叩解度が600cc以下の場合、下限は0.2質量%である。

10

【0051】

叩解前のフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が4mmの場合（叩解後では本体部分の質量分布のピークが4±0.5mm）、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の1～14質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合は0.3～10質量%程度である。パルパーやリファイナーで叩解した場合で叩解度が600cc以下の場合、下限は0.5質量%である。

【0052】

20

また叩解前のフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が5mmである場合（叩解後では本体部分の質量分布のピークが5±0.5mm）、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の0.3～45質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合の上限は30質量%程度である。また叩解度が600cc以下の場合、下限は5質量%である。

【0053】

また叩解前のフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が6mmであり（叩解後では本体部分の質量分布のピークが6±0.5mm）、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の5～50質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合は0.5～30質量%程度である。パルパーやリファイナーで叩解した場合で叩解度が600cc以下の場合、下限は5質量%である。

30

【0054】

さらに叩解前のフィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が7mmである場合（叩解後では本体部分の質量分布のピークが7±0.5mm）、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重の10～65質量%を占める。ただしパルパーやリファイナーで叩解した場合は3～50質量%程度である。パルパーやリファイナーで叩解した場合で叩解度が600cc以下の場合、下限は8質量%である。

【0055】

前記のように、長さ1mm以下のマイクロファイバーが、フィブリル化レーヨンの自重に占める割合を規定したものにおいては、例えばフィブリル化レーヨンの繊維度が1.2～1.9dtexである。

40

【0056】

次に、本発明に好適に用いられるフィブリル化レーヨンの叩解度について述べる。叩解を進めるにしたがって（叩解度の数値が小さくなる）、短い繊維（マイクロファイバーを含む）の質量分布の割合が高くなる。本発明ではフィブリル化レーヨンの叩解度が700cc以下であることが好ましい。叩解度が700ccより大きいと、水解性繊維シートとして必要な強度を得ることができない。また、叩解度は600cc以下であることが更に好ましい。この場合、マイクロファイバーによる繊維シートの強度の上昇がさらに顕著になる。また更に好ましくは400cc以下である。叩解度が200cc以下さらには100cc以下（例えば50ccや0cc）のフィブリル化レーヨンを用いても、湿潤強度と水

50

解性のバランスのとれた水解性の繊維シートを構成することができる。

【0057】

ただし、叩解が極端に進んだ（叩解度の数値が小さな）、例えば叩解度0ccのフィブリル化レーヨンを用いる場合、製造工程において水性が悪くなるので、フィブリル化レーヨンと他の繊維とを混合して繊維シートを形成することが好ましい。このときのフィブリル化レーヨンの配合割合は30%以下が好ましく、さらに好ましくは20%以下である。また、このときのフィブリル化レーヨンの繊維長（叩解前）は6mm以下が好ましく、さらに好ましくは5mm以下である。

【0058】

叩解度は、叩解処理の時間や叩解手段によって調整することができる。例えばレーヨンをミキサーにかけるとき、その処理時間で調節することができる。フィブリル化レーヨンを得るために例えば原料としてレーヨンを含有した溶液をミキサーにかけるが、例えばレーヨン濃度0.75%の溶液を用い、一般的に市販されている100Vのミキサーを使用する場合、フィブリル化レーヨンの叩解度及びミキサーでの処理時間には次のような関係がある。但し、このときの処理時間には±30秒の誤差がある。また、レーヨン濃度を変えれば、目標とする叩解度を得るためのミキサー処理時間も変わる。

処理時間2分 叩解度=700cc

処理時間3分 叩解度=600cc

処理時間4分 叩解度=500cc

処理時間5分 叩解度=300cc

処理時間7～8分 叩解度=200cc

処理時間8～10分 叩解度=50cc

また、レーヨン（叩解度740cc、繊維長5mm、1.7dtex）を用いて、前記ミキサーの代わりに例えばパルパーを用いて叩解した場合、以下のとおりとなる。

処理時間120分 叩解度=629cc

処理時間330分 叩解度=237cc

このときの繊維長ごとの質量分布は図10に示すようになる。

【0059】

また、フィブリル化レーヨンのデニールは1～7d（デニール）、すなわち1.1～7.7dtex程度であることが好ましい。デニールが前記下限より小さいとフィブリル化レーヨンの本体部分が交絡しすぎてしまい、水解性が低下する。また、前記上限より大きいと、地合いが低下し、また、生産性も低下する。

【0060】

ただし、フィブリル化レーヨンの繊維長、繊維長に対する質量分布、叩解度、デニールは、それぞれの値、繊維の配合割合、混合される他の繊維の種類などによって、適宜調整される。

【0061】

前記フィブリル化レーヨンのみで水解性繊維シートを形成することもできるが、水解性繊維シートを構成する繊維として、フィブリル化レーヨンの他に繊維長が10mm以下の繊維を用いることができる。フィブリル化レーヨンと他の繊維とで水解性繊維シートを形成すると、フィブリル化レーヨンのマイクロファイバーが他の繊維に絡みつき、これによってシート強度を確保できる。また前記マイクロファイバーと他の繊維との絡みは、多量の水が与えられたときに分離することができ、これにより水解性を良好にできる。

【0062】

繊維長が10mm以下の他の繊維としては、水に対する分散性が良い繊維、すなわち水分散性繊維が好ましく用いられる。ここでいう水に対する分散性とは、水解性と同じ意味であって、多量の水に接触することにより繊維同士がバラバラになる性質のことである。これらの繊維はさらに生分解性繊維であることが好ましい。生分解性繊維であれば、自然界に廃棄されたとしても分解される。なお、本発明でいう他の繊維の繊維長とは、平均繊維長を意味する。また、繊維長が10mm以下の他の繊維の繊維長（平均繊維長）は1mm

10

20

30

40

50

以上であることが好ましい。

【0063】

本発明において用いられる他の繊維としては、天然繊維及び化学繊維からなる群より選ばれる少なくとも一種の繊維を使用することができる。天然繊維としては針葉樹パルプや広葉樹パルプ等の木材パルプ、マニラ麻、リントールパルプなどが挙げられる。これらの天然繊維は生分解性である。これらの中でも、針葉樹晒クラフトパルプや広葉樹晒クラフトパルプは特に水分散性が良いので好ましい。また、再生繊維であるレーヨンなどの化学繊維や、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリエステル、ポリアクリルニトリルなどの合成繊維や、生分解性合成繊維や、ポリエチレン等からなる合成パルプ等があげられる。これらの中でも、レーヨンは生分解性であるので好ましい。さらに、ポリ乳酸、ポリカ
10
プロラクトン、ポリブチレンサクシネートなどの脂肪族ポリエステル、ポリビニルアルコール及びコラーゲンなどの生分解性繊維も使用できる。なお、以上述べた繊維以外の繊維であっても、水分散性を持つものであれば使用できることはいうまでもない。

【0064】

なお、針葉樹パルプを用いる場合、針葉樹パルプの叩解度は500～700cc程度であることが好ましい。叩解度が前記下限より小さいと、不織布がペーパーライクになり、風合いが低下する。叩解度が前記上限より大きいと、必要な強度を得ることができない。

【0065】

本発明の水解性繊維シートはフィブリル化レーヨンのみで形成することもでき、また上述したフィブリル化レーヨンと繊維長10mm以下の他の繊維とで構成されるとき繊維の配合割合は、フィブリル化レーヨン3～100質量%：その他の繊維0～97質量%であり、好ましくはフィブリル化レーヨン5～100質量%：その他の繊維0～95質量%である。さらに好ましい繊維の配合割合は、フィブリル化レーヨン5～70質量%：その他の繊維30～95質量%である。また更に好ましい配合割合は、フィブリル化レーヨン10～50質量%：その他の繊維50～90質量%である。
20

【0066】

本発明においては、繊維の秤量（目付）は、不織布をウェットな状態で拭き取り作業に使用するにあたり、20～100g/m²であることが好ましい。秤量が前記下限より小さいと、必要な湿潤強度が得られない。秤量が前記上限より大きいと、柔軟性に欠ける。特に、人の肌などに対して用いられる場合、湿潤強度やソフト感の点で、更に好ましい繊維の秤量は30～70g/m²である。
30

【0067】

本発明の水解性繊維シートは、湿式法等によって抄紙されたままの状態でも使用可能である。この水解性繊維シートでは、フィブリル化レーヨンの表面のOH基による水素結合によって特に乾燥時の強度を高くできる。なお、フィブリル化の程度、すなわちマイクロファイバーの増加に伴い、繊維の表面積が多くなって水素結合による繊維間の結合強度も高くなる。

【0068】

また、より確実に湿潤強度を高くするためには、フィブリル化レーヨンのみの繊維ウェブまたはフィブリル化レーヨンと他の繊維を用い、例えば湿式法により繊維ウェブが形成された後、繊維ウェブにウォータージェット処理が施されて形成される不織布であることが好ましい。ここで繊維ウェブとは、繊維の方向がある程度揃った繊維塊のシート状のものである。なお、乾式法でも繊維ウェブを形成してからウォータージェット処理を施すことも可能である。このウォータージェット処理においては、一般的に用いられている高圧水ジェット流処理装置が用いられる。このウォータージェット処理を施すことにより、全体的に嵩高で、更に布に近いソフト感をもつ不織布となる。さらにこの不織布は、使用に耐えられる湿潤強度を持ち、トイレなどに流し捨てられて多量の水に接したときにマイクロファイバーの絡みがほどけて、又は繊維どうしの緩い絡みがほどけて優れた水解性を呈す。
40

【0069】

ウォータージェット処理の詳細を述べると、繊維ウェッブを連続的に移動しているコンベアベルトの上に載せ、その繊維ウェッブの表面から裏面に通過するように高圧水ジェット流を噴射させる。このウォータージェット処理においては、繊維ウェッブの秤量、噴射ノズルの孔径、噴射ノズルの孔数、繊維ウェッブを処理するときの通過速度（処理速度）等によって得られる不織布の性質が変わる。例えば、次に示す式

仕事量 (kW/m^2) = $\{1.63 \times \text{噴射圧力} (\text{kgf}/\text{cm}^2 \text{ または } \text{Pa}) \times \text{噴射流量} (\text{m}^3/\text{min})\} \div \text{処理速度} (\text{m}/\text{min})$

によって導き出される仕事量が、繊維ウェッブ片面の処理一回あたり $0.04 \sim 0.5$ (kW/m^2) であるウォータージェット処理を $1 \sim 6$ 回程度施されることによって好ましい不織布を得ることができる。上限より大きいと、繊維が絡み過ぎて水解性が落ちたり、また繊維ウェッブが壊れてしまう可能性がある。また下限より小さいと、嵩高性が劣る。このウォータージェット処理は繊維ウェッブの片面だけ又は両面に施すことができる。なお、処理条件を種々変化させることによって、上記仕事量などが好ましい範囲外であっても好ましい不織布を得ることができる。

【0070】

また、繊維ウェッブが形成された後、繊維ウェッブは乾燥されることなしにウォータージェット処理が施されることが工程上簡便で好ましい。また、繊維ウェッブを一旦乾燥させた後ウォータージェット処理を施すことも可能である。

【0071】

本発明の水解性繊維シートは、水を含有させた状態での湿潤時の破断強度が不織布の縦方向 (MD: Machine Direction) 及び横方向 (CD: Cross Direction) の根二乗平均が $130 \text{ g}/25 \text{ mm}$ 以上であることが好ましい。湿潤時の破断強度（湿潤強度という）は、幅 25 mm 長さ 150 mm に裁断した繊維シートに、その質量の 2.5 倍の水分を含浸させて、テンシロン試験機でチャック間隔 100 mm 、引張速度 $100 \text{ mm}/\text{min}$ で測定したときの破断時の引張力 (gf) である。

【0072】

ただし、これはあくまでもこの測定方法による目安であって、この湿潤強度と実質的に同じ強度をもつものであればよい。なお、湿潤強度が $110 \text{ g}/25 \text{ mm}$ 以上であれば、拭き取り作業に十分耐えることができる。更に好ましくは $130 \text{ g}/25 \text{ mm}$ 以上である。

【0073】

一方、乾燥時においても使用に耐えうる強度を持つことが好ましく、破断強度が不織布の縦方向 (MD: Machine Direction) 及び横方向 (CD: Cross Direction) の根二乗平均から得られる乾燥強度は、 $350 \text{ g}/25 \text{ mm}$ 以上であることが好ましい。

【0074】

また、本発明の水解性繊維シートは水解性が 300 秒以下となることが好ましい。更に好ましくは 200 秒以下、また更に好ましくは 100 秒以下である。このときの水解性とは、JIS P4501 のトイレットペーパーほぐれやすさ試験に準じて測定する水解性である。ほぐれやすさ試験の概要を述べると、水解性繊維シートを縦 10 cm 横 10 cm に切断したものを、イオン交換水 300 ml が入った容量 300 ml のビーカーに投入して、回転子を用いて攪拌を行う。回転速度は 600 rpm である。この時の水解性繊維シートの分散状態を経時的に目視にて観察し、水解性繊維シートが細かく分散されるまでの時間を測定した。

【0075】

ただし、これはあくまでもこの測定方法による目安であって、この水解性と実質的に同じ水解性をもつものであればよい。なお、水解性が 150 秒以下であれば、繊維シートを水洗トイレ等に何の問題も無く流し捨てることができる。更に好ましくは 100 秒以下である。

【0076】

本発明の水解性繊維シートは上記の好ましい水解性及び湿潤強度を得るために、繊維の種

10

20

30

40

50

類、配合割合、目付けやウォータージェットの処理条件を変化させることができる。例えば、フィブリル化レーヨンの本体部分の繊維長が長いものを用いる場合や、叩解が進んでいない（叩解度の数値の大きな）フィブリル化レーヨンを用いる場合、不織布の目付を小さくすること、またはフィブリル化レーヨンの配合割合を下げる、またはウォータージェットの処理エネルギーを小さくする等の処置をとれば、水解性及び湿潤強度ともに優れたものとなる。その他、例えば、叩解が進んだ（叩解度の数値が小さな）フィブリル化レーヨンを用いる場合、フィブリル化レーヨンの配合割合を上げる、又は目付を上げることが好ましい。

【0077】

本発明の水解性繊維シートにはバインダーを含有させなくても水解性及び湿潤強度が優れたものとなるが、さらに湿潤強度を高めるために、必要に応じて繊維と繊維とを接合する水溶性又は水膨潤性のバインダーを添加させても良い。バインダーは、例えば、カルボキシメチルセルロースや、メチルセルロース、エチルセルロース、ベンジルセルロース等のアルキルセルロースや、ポリビニルアルコールや、スルホン酸基又はカルボキシル基を所定量含有する変性ポリビニルアルコールなどをあげることができる。このとき、バインダーの添加量は少量でよく、例えば繊維100gに対して2g程度でも十分な湿潤強度を得ることができる。これらの、バインダーは水溶性又は水膨潤性のため、多量の水に接触したときには溶解若しくは膨潤される。なお、バインダーを不織布に含有させるには、水溶性のバインダーであれば、シルクスクリーンなどを用いて塗工する方法がある。また、水膨潤性のバインダーであれば、繊維ウェブを製造するときに混抄することで、繊維シートに含有させることができる。

【0078】

なお、バインダーを使用する場合、水溶性の無機塩や有機塩などの電解質を不織布に含有させると、水解性繊維シートの湿潤強度が更に高くなる。無機塩としては硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、硫酸亜鉛、硝酸亜鉛、カリミョウバン、塩化ナトリウム、硫酸アルミニウム、硫酸マグネシウム、塩化カリウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸アンモニウム等、有機塩としてはピロリドンカルボン酸ナトリウム、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウム、酒石酸ナトリウム、酒石酸カリウム、乳酸ナトリウム、コハク酸ナトリウム、パントテン酸カルシウム、乳酸カルシウム、ラウリル硫酸ナトリウム等をあげることができる。バインダーとしてアルキルセルロースを用いる場合は、一価の塩が好ましい。また、バインダーとしてポリビニルアルコールや変性ポリビニルアルコールを用いる場合は、一価の塩を用いることが好ましい。

【0079】

また、バインダーとしてアルキルセルロースを用いる場合は、水解性繊維シートの強度を上げるために次の化合物も含有させることができる。例えば、（メタ）アクリル酸マレイン酸系樹脂又は（メタ）アクリル酸フマル酸系樹脂等の重合性を持つ酸無水物と、その他の化合物との共重合体である。この共重合物は、水酸化ナトリウム等を作用させて鹼化し、部分的にカルボン酸のナトリウム塩とした水溶性のものをを用いることが好ましい。また、トリメチルグリシン等のアミノ酸誘導体をさらに含有させることも、強度の点において好ましい。

【0080】

さらにまた、本発明の水解性繊維シートは上記の好ましい水解性及び湿潤強度を得るために、多層構造とすることができる。例えば、フィブリル化レーヨンを含み且つウォータージェット処理が施されていない第1の繊維シート層と、フィブリル化レーヨンを含み且つウォータージェット処理が施されている第2の繊維シート層とを重ねて、一枚の水解性繊維シートを形成しても良い。この場合、水解性を低下させることなく、嵩高く、湿潤強度に優れたものとなる。また、前記第1の繊維シート層を、2枚の前記第2の繊維シート層とで挟んで、一枚の積層構造を持つ水解性繊維シートを形成しても良い。

【0081】

なお、本発明の水解性繊維シートには、本発明の効果を妨げない範囲でその他の物質を含

10

20

30

40

50

有させることができる。例えば、界面活性剤、殺菌剤、保存剤、消臭剤、保湿剤、エタノールなどのアルコール、グリセリンなどの多価アルコール等を含有させることができる。

【0082】

本発明の水解性繊維シートは水解性及び湿潤強度に優れるため、おしり拭きなどの人肌に使用するウェットティッシュとして、またトイレ周りの清掃用シートなどとして使用することができる。この場合、特に高い拭き取り効果を付与するために水分、界面活性剤、アルコール、グリセリンなどを予め含有させる。本発明の水解性繊維シートを清浄液等であらかじめ湿らせた製品として包装する場合、繊維シートが乾燥しないように密封包装されて販売される。あるいは、本発明の水解性繊維シートは乾燥した状態で販売されるものであってもよい。製品の購買者が、使用時に水解性繊維シートを水や薬液を含浸させて使用するものであっても良い。

10

【0083】

また、本発明の水解性繊維シートは乾燥強度が高いため、また、従来の水解性繊維シートのようにバインダーや電解質を添加しなくてもよいので肌に対する安全性が高く、生理用ナプキン、パンティライナー、生理用タンポン、使い捨ておむつなどの水解性の吸収性物品を構成するシートとして使用できる。例えば、開孔処理を施して、水解性の吸収性物品のトップシートとして使用できる。または、他の繊維と組合せて吸収層やクッション層やバックシートなどとしても使用できる。

【0084】

さらに、本発明の繊維シートは、エンボス処理が施されていてもよい。少量の水分を添加し、加熱してエンボス処理を施すと、フィブリル化レーヨンどうし、また他の繊維が含有される場合にはフィブリル化レーヨンと他の繊維との水素結合が強くなるため、乾燥強度の高い繊維シートとなる。よって、前記拭き取りシートや吸収性物品を構成するシートとして更に適したものとなる。

20

【0085】

【実施例】

以下、本発明を実施例により更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0086】

【実施例A】

レーヨン繊維（アコーディス・ジャパン（株）製）をミキサーにかけてフィブリル化し、表5に示す叩解度のフィブリル化レーヨンを得た。このフィブリル化レーヨンと、通常フィブリル化されていないレーヨン（1.7 d t e x（1.5 d）、繊維長5 mm）と針葉樹晒クラフトパルプ（NBKP）（カナディアン・スタンダード・フリーネス（CSF）= 610 c c）とを使用し、抄紙機（円網）を用いて湿式抄紙法により、繊維ウェッブを製造した。このとき、各実施例では繊維の配合割合が異なる。なお、実施例におけるフィブリル化レーヨンの繊維長は、叩解処理前の繊維長である。

30

【0087】

得られた繊維ウェッブを乾燥させることをせずにプラスチックワイヤー上に積層した状態で移送コンベア上に載置し、繊維ウェッブを表5に記載の速度で移送させながら、ウォータージェット処理を施して繊維どうしを巻き込ませた。このとき用いた高圧水ジェット流噴射装置には、孔径95ミクロンのノズル孔が0.5 mm間隔で1 mあたり2000個並んでおり、水圧は表5に記載のとおり40 k g f / c m²で繊維ウェッブの表面から裏面へ貫通するように噴射を行った。その後、もう一度同様にして2回目の噴射を行った。その後、ヤンキー式乾燥機を用いて乾燥させて水解性繊維シートを得た。イオン交換水を、不織布の質量100 gに対して250 g含浸させた。得られた水解性繊維シートについて水解性及び湿潤強度の試験を以下に記載の方法で行った。

40

【0088】

水解性の試験はJ I S P 4501のトイレットペーパーほぐれやすさ試験に基づいて行った。詳細を述べると、水解性繊維シートを縦10 c m横10 c mに切断したものを、イ

50

オン交換水 300 ml が入った容量 300 ml のビーカーに投入して、回転子を用いて攪拌を行った。回転数は 600 rpm である。この時の繊維シートの分散状態を経時的に観察し、分散されるまでの時間を測定した（表以下、単位は秒）。

【0089】

湿潤強度は、前記方法によって得られた水解性繊維シートを幅 25 mm 長さ 150 mm に裁断したものを試料として用い、JIS P 8135 に規定されているように、テンシロン試験機により、チャック間隔を 100 mm、引張速度を 100 mm/min として測定した。測定はシートの縦方向（MD: Machine Direction）及び横方向（CD: Cross Direction）に対してそれぞれ行った。そのときの破断時の強度（gf）を湿潤強度の試験結果の値とした（表以下、単位は g/25 mm）。また、

10

【0090】

比較例 1 及び 2 はフィブリル化レーヨンを使用しない点以外は実施例 A と同様にして繊維シートを形成した。

【0091】

【表 5】

表5

		実施例A-1	実施例A-2	実施例A-3	比較例1	比較例2
繊維長 叩解度	繊維長 叩解度	4mm 600cc	4mm 600cc	4mm 600cc	4mm 600cc	4mm 600cc
	繊維長 叩解度	5% 30% 65%	30% 30% 40%	70% 30% 0%	0% 30% 70%	0% 70% 30%
配合割合	配合割合	ファイブリン化レーヨン レーヨン (1.5d * 5mm) NBKP (叩解度610cc)				
	配合割合					
ウォータージェット処理条件	ウォータージェット処理条件	圧力 回数 スピード	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min
	ウォータージェット処理条件	目付 (g/m ²)	45.0	45.0	45.0	45.0
湿潤強度 (g/25mm)	湿潤強度 (g/25mm)	MD CD $\sqrt{(CD*MD)}$	136 130 133	163 149 156	235 208 221	130 115 122
	湿潤強度 (g/25mm)		95	85	95	180
水解性 (秒)						

【0092】

表5より、フィブリン化レーヨンを用いて水解性繊維シートを形成すると、フィブリン化レーヨンを含まない比較例と比べて、水解性を低下させることなく湿潤強度を高くできることがわかる。これはフィブリン化レーヨンのマイクロファイバーが交絡していることにより湿潤強度が高くなり、しかも水解時にはマイクロファイバーの交絡がほどけ、繊維間分離されるからである。また、A-3からもわかるように、NBKPを含まなくても優

れた水解性及び湿潤強度をもつ水解性繊維シートが得られる。

【0093】

〔実施例B〕

実施例Aと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表6に示すように、実施例Bでは叩解度の異なるフィブリル化レーヨンを用いた。得られた繊維シートについて同様に水解性及び湿潤強度を測定した。

結果を表6に示す。

【0094】

【表6】

表6

		実施例B-1	実施例B-2	実施例B-3	実施例B-4
フィブリル化レーヨン (1.5d)	繊維長	4mm	4mm	4mm	4mm
	叩解度	700cc	500cc	300cc	200cc
配合割合	フィブリル化レーヨン	10%	10%	10%	10%
	レーヨン (1.5d*5mm)	30%	30%	30%	30%
	NBKP (叩解度610cc)	60%	60%	60%	60%
ウォータージェット処理条件		40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min
目付 (g/m ²)		45.0	45.0	45.0	35.0
湿潤強度 (g/25mm)	MD	145	155	188	165
	CD	135	149	165	151
	√(CD*MD)	140	152	176	158
水解性 (秒)		75	82	96	91

【0095】

〔実施例C〕

実施例Aと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表7に示すように、実施例Cでは繊維長の異なるフィブリル化レーヨンを用いた。得られた不織布について同様にし

10

20

30

40

50

て水解性及び湿潤強度を測定した。

【0096】

比較例として、叩解前の繊維長12mmがフィブリル化レーヨンを用いた不織布を用いて実施例Bと同様に行った。

結果を表7に示す。

【0097】

【表7】

		実施例C-1	実施例C-2	実施例C-3	実施例C-4	比較例
ファイブリル化レーヨン (1.5d)	繊維長 叩解度	2mm 600cc	4mm 600cc	6mm 600cc	10mm 600cc	12mm 600cc
	配合割合 ファイブリル化レーヨン レーヨン (1.5d * 5mm) NBKP (叩解度610cc)	20% 30% 50%	20% 30% 50%	20% 30% 50%	20% 30% 50%	20% 30% 50%
ウオータージェット処理条件	圧力 回数 スピード	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min	40kgf/cm ² 2回 50m/min
	目付 (g/m ²)	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
湿潤強度 (g/25mm)	MD CD √ (CD*MD)	145 135 140	188 171 179	218 193 205	274 241 257	309 289 299
	水解性 (秒)	60	71	98	148	600以上

表7

10

20

30

40

50

【0098】

比較例からわかるように、叩解前の繊維長が10mmを超す、すなわち繊維長12mmのフィブリル化レーヨンを用いて繊維シートを構成すると、交絡が進みすぎて水解性が極端に悪くなる。実施例C-4では叩解前の繊維長が10mmのフィブリル化レーヨンを用いても水解性がさほど悪くならない。このようにフィブリル化レーヨンの叩解前の繊維長が長い場合、叩解を進ませず（叩解度の数値を大きいものとし）、配合割合も少なくすることにより、強度と水解性のバランスをとることができる。

【0099】

〔実施例D〕

実施例Aと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表8に示すように、実施例Dではフィブリル化レーヨンの繊維長は3mmであり、それぞれの繊維の配合量は異なる。また、ウォータージェットの水圧も表8に示す通りである。得られた繊維シートについて同様にして水解性及び湿潤強度を測定した。結果を表8に示す。

10

【0100】

【表8】

表8

		実施例D-1	実施例D-2	実施例D-3	実施例D-4	実施例D-5	実施例D-6	実施例D-7
ファイブリル化レーヨン (1.5d)	繊維長 叩解度	3mm 400cc	3mm 400cc	3mm 400cc	3mm 400cc	3mm 400cc	3mm 400cc	3mm 400cc
	ファイブリル化レーヨン 配合割合 (1.5d*5mm) NBKP (叩解度610cc)	20% 20% 60%	15% 25% 60%	15% 20% 65%	10% 25% 65%	15% 15% 70%	10% 20% 70%	5% 25% 70%
ウォータージェット処理条件		圧力 回数 スピード	30kgf/cm ² 2回 30m/min	30kgf/cm ² 2回 30m/min	30kgf/cm ² 2回 30m/min	30kgf/cm ² 2回 30m/min	30kgf/cm ² 2回 30m/min	30kgf/cm ² 2回 30m/min
目付 (g/m ²)		50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
湿潤強度 (g/25mm)	MD	210	198	172	161	168	151	140
	CD	190	171	165	155	150	146	138
	√(CD*MD)	200	184	168	158	159	148	139
水解性 (秒)		110	96	88	82	90	78	63

〔実施例 E〕

実施例 A と同様にして水解性繊維シートを用意した。この水解性繊維シートは、フィブリル化レーヨン（1.7 d t e x、繊維長 5 m m、叩解度 6 0 0 c c）を 1 0 質量%、レーヨン（1.1 d t e x、繊維長 5 m m）を 3 0 質量%、実施例 A の N B K P を 6 0 質量%で構成されている。ただし、各実施例におけるフィブリル化レーヨンは粘状叩解されたものであるが、叩解方法がそれぞれ異なるものを用いた。また、ウォータージェット処理は 3 0 k g f / c m²を 2 回、処理速度 3 0 m / m i n で行なった。得られた繊維シートについて同様にして、乾燥時または湿潤時の水解性及び強度、さらには裂断長を測定した。

【0102】

裂断長は、J I S P 8 1 1 3 の紙及び板紙の引張強さ試験方法に基づいて測定した。 10

具体的には次の式

裂断長（k m）＝引張強さ（k g f）× 1 0 0 0 / （試験片の巾 2 5 m m）× 試験片の目付（g / m²）

から算出した。

【0103】

また、比較例として、実施例 E のフィブリル化レーヨンの叩解前のもの（レーヨン；1.7 d t e x、繊維長 5 m m）と同じものを遊離状叩解させ、得られたレーヨンを実施例のフィブリル化レーヨンの代わりに用いて不織布を形成した。

結果を表 9 に示す。

【0104】

20

【表 9】

表9

		比較例1	比較例2	E-1	E-2	E-3	E-4	
叩解処理方法		遊離状叩解		粘状叩解				
		ビーター	ビーター	ミキサー	ハルパー	リフアイナー	リフアイナー	
乾燥	目付	g/㎡	45.7	40.9	41.3	43.1	39.3	42.1
	厚み	mm	0.45	0.45	0.42	0.45	0.415	0.435
	強度	MD	1299	969	1529	1461	1407	1377
	裂断長	mm	1137	948	1481	1356	1432	1308
	強度	CD	915	778	1199	1167	1018	1148
	裂断長	mm	801	761	1161	1083	1036	1091
	水解性	s	85	69	78	83	62	93
	強度	MD	126	118	164	143	122	148
	裂断長	mm	110	115	159	133	124	141
	強度	CD	129	110	157	156	150	160
裂断長	mm	113	108	152	145	153	152	
水解性	s	88	68	118	120	95	160	

【0105】

表9に示すように、遊離状叩解させたレーヨンを用いるより、本発明のように粘状叩解させたフィブリル化レーヨンを用いて水解性繊維シートを構成する方が、水解性の値がさほど高くないにもかかわらず、湿潤強度、特にCD方向の湿潤強度に優れたものとなることがわかる。

【0106】

[実施例F]

実施例 A と同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表 10 に示すように、実施例 F のフィブリル化レーヨンは各実施例において叩解前の繊維長とその配合量が異なる。得られた不織布について同様にして乾燥時または湿潤時における水解性、強度、並びに摩擦堅牢度を測定した。

【0107】

摩擦堅牢度は、JIS P 8136 の板紙の耐摩耗強さ試験方法に基づいて測定した。ただし、値は 500 g 荷重で摩擦部 A に人工皮革を貼りつけて試験した結果である。結果を表 10 に示す。

【0108】

【表 10】

表 10

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6
NBKP(叩解)	60%	20%	60%	20%	60%	20%
フィブリル化レーヨン (1.7dtex, 叩解度 400cc)	3mm	80%				
	5mm		40%	80%		
	7mm				40%	80%
1.1dtex*5mmレーヨン						
WJ 圧	30	30	30	30	30	30
WJ スピート	30	30	30	30	30	30
目付	45.1	39.8	42.7	42.7	44.4	44.2
厚み	0.456	0.322	0.418	0.322	0.391	0.341
乾燥強度	MD	1085	1366	1343	1436	1655
乾燥強度	CD	951	1419	1314	1387	1689
湿潤強度	MD	142	341	307	438	678
湿潤強度	CD	128	275	272	312	686
乾燥水解性	s	59	62	107	>300	>300
湿潤水解性	s	64	64	123	>300	>300
摩擦堅牢度	MD	12	-	19	24	-
摩擦堅牢度	CD	12	-	20	10	-

【0109】

10

20

30

40

50

表10のF-1, F-2に示すように、フィブリル化レーヨンの叩解前の繊維長が3mmであっても、不織布はかなり高い強度を保ちながら、優れた水解性を示していることがわかる。この場合、フィブリル化レーヨンの配合量が高いと、さらにそれが顕著に現われる。また、F-5, F-6に示すように、フィブリル化レーヨンの叩解前の繊維長が7mmであると、水解性と湿潤強度のバランスを取ることが難しく、水解性が少々低下してしまう。よって、叩解前の繊維長が6mm以下であるフィブリル化レーヨンを用いると、容易に水解性及び湿潤強度のバランスを取り易い。ただし、叩解前の繊維長が7mmのフィブリル化レーヨンを用いる場合、その配合量を少なくし、且つ繊維シートの繊維の目付を小さくすれば、水解性及び湿潤強度のバランスに優れたものを得ることができる。

【0110】

10

〔実施例G〕

実施例Aと同様にして水解性繊維シートを用意した。ウォータージェット処理は30kgf/cm²を2回、処理速度30m/minで行なった。ただし、表11に示すように、各実施例におけるフィブリル化レーヨンの叩解度が異なる。得られた不織布について同様に各種値を測定した。

【0111】

KES曲げ試験におけるWARP (B/2HB)、KES曲げWEFT (B/2HB)、KES表面WARP (MIU/MMD)、KES表面WEFT (MIU/MMD)の、WARPはMD、WEFTはCDと同じ意味である。B値は曲げ剛性値で値が大きいほど曲げにくい状態を意味する(単位はg・cm²/cm)。2HB値は曲げヒステリシスであり、値が大きいほどシートの回復性が悪いということを意味する(単位はg・cm/cm)。MIUは摩擦係数であり、値が大きいほどシート表面での滑りが悪いことを意味し、MMDは摩擦係数の変動を意味し、値が大きいほど滑らかさの度合いが低い。

20

結果を表11に示す。

【0112】**【表11】**

表11

			G-1	G-2	G-3	G-4
NBKP(叩解)			50%	50%	50%	50%
ファイブリル化レーヨン (1.7dtex*5mm)	600cc叩解		10%			
	400cc叩解			10%		
	200cc叩解				10%	
	100cc叩解					10%
レーヨン(1.7dtex*5mm)			40%	40%	40%	40%
目付		g/m ²	42.9	42.1	43.4	43.8
絶乾目付		g/m ²	41.1	40.0	40.3	40.3
厚み		mm	0.438	0.390	0.402	0.377
乾燥強度	MD	g/25mm	974	1146	1308	1380
乾燥強度	CD	g/25mm	870	1011	1128	1136
湿潤強度	MD	g/25mm	121	159	194	222
湿潤強度	CD	g/25mm	118	151	198	220
絶対湿潤強度			119.49	154.95	195.99	221.00
乾燥水解性		s	76	71	66	79
湿潤水解性		s	93	97	87	81
KES曲げWARP	B	g・cm/cm	0.374	0.440	0.502	0.503
	2HB	g・cm ² /cm	0.676	1.074	1.074	1.109
KES曲げWEFT	B	g・cm/cm	0.257	0.300	0.244	0.294
	2HB	g・cm ² /cm	0.405	0.354	0.253	0.489
KES表面WARP	MIU		0.140	0.195	0.154	0.153
	MMD		0.125	0.131	0.130	0.125
KES表面WEFT	MIU		0.157	0.166	0.203	0.148
	MMD		1.020	0.695	0.907	1.075

【0113】

表11では、全ての実施例において水解性及び湿潤強度が共に優れていることがわかる。特にG-4、G-5において優れていることがわかる。

【0114】

さらに、表11において、各叩解度における絶対湿潤強度並びに湿潤水解性をグラフにして図11に示す。図11に示すように、叩解が進むにつれ（叩解度の数値が小さくなるにつれ）、湿潤強度が高くなっている。しかし、水解性を見てみると、叩解度が400ccを超して進むにつれて湿潤強度が高くなっているにもかかわらず、水解性の値が小さくなっている。よって、ファイブリル化レーヨンを用いる本発明の水解性繊維シートでは、水解性と湿潤強度の互いに相反する性質を共に高めることができることがわかる。

【0115】

〔実施例H〕

実施例Gと同様にして水解性繊維シートを用意し、各種値を測定した。

【0116】

また、比較例1として叩解度が740ccのレーヨンを用いたものを示し、比較例2、3

10

20

30

40

50

としてフィブリル化レーヨンを配合させないで、ウォータージェット処理を $44 \text{ kg f} / \text{cm}^2$ を 2 回、処理速度 $15 \text{ m} / \text{min}$ で行なって形成した繊維シートについても、同様に各種値の測定を行なった。

結果を表 1 2 に示す。

【0117】

【表 1 2】

表12

			比較例1	H-1	H-2	H-3	H-4	比較例2	比較例3
NBKP(叩解)			20%	20%	20%	20%	20%	60%	30%
フィブリル化レーヨン (1.7dtex*5mm)	740cc叩解		80%						
	600cc叩解			80%					
	400cc叩解				80%				
	200cc叩解					80%			
	100cc叩解						80%		
レーヨン(1.7dtex*5mm)								40%	70%
目付	g/m ²		42.8	42.5	44.4	42.0	40.5	43.4	46.5
厚み	mm		0.477	0.372	0.387	0.322	0.287	0.556	0.661
乾燥強度	MD	g/25mm	377	882	1493	1624	1611	957	515
乾燥強度	CD	g/25mm	370	1061	1500	1883	1603	672	446
湿潤強度	MD	g/25mm	157	176	508	540	612	139	154
湿潤強度	CD	g/25mm	66	215	509	491	487	101	133
絶対湿潤強度		g/25mm	102	195	508	515	546	118	143
乾燥水解性		s	>300	>300	>300	104	107	122	144
湿潤水解性		s	>300	>300	>300	175	141	128	204
KES曲げWARP	B	g・cm/cm	0.170	0.423	0.702	0.463	0.406	—	—
	2HB	g・cm ² /cm	0.167	0.762	1.372	0.817	0.608	—	—
KES曲げWEFT	B	g・cm/cm	0.112	0.350	0.326	0.354	0.309	—	—
	2HB	g・cm ² /cm	0.0966	0.447	0.578	0.579	0.393	—	—
KES表面WARP	MIU		0.156	0.146	0.179	0.164	0.151	—	—
	MMD		0.0115	0.0151	0.0134	0.0146	0.0113	—	—
KES表面WEFT	MIU		0.160	0.170	0.158	0.154	0.158	—	—
	MMD		0.0765	0.0997	0.121	0.0992	0.0611	—	—
摩擦堅牢度	MD	回	11	7	19	28	14	8	12
摩擦堅牢度	CD	回	11	7	9	16	13	7	9

【0118】

表 1 2 に示すように、叩解が進んでいない（叩解度の数値が大きな）フィブリル化レーヨンを高い配合率で用いると、水解性が低下してしまうことがわかる。実施例 H では、H-3, H-4 において水解性及び湿潤強度のバランスに優れていることがわかる。よって、フィブリル化レーヨンを高い配合率（80 質量%以上）で配合する場合、叩解度が 200 cc 以下のフィブリル化レーヨンを用いることが好ましい。

【0119】

〔実施例 I〕

実施例 G と同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表 13 に示すように、実施例 I のフィブリル化レーヨンは各実施例において配合割合が異なる。さらに、実施例 I においてはレーヨン（フィブリル化されていないレーヨン）は配合されていない。得られた不織布について同様にして各種値を測定した。

【0120】

また、比較例としてフィブリル化レーヨンを 3 質量% 配合させた繊維シートを実施例と同様に形成した。

結果を表 13 に示す。

10

【0121】

【表 13】

表13

		比較例	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5
NBKP(叩解)		97%	95%	93%	10%	5%	0%
フィブリル化レーヨン (1.7dtex*5mm、叩解度200cc)		3%	5%	7%	90%	95%	100%
目付	g/m ²	42.4	41.9	42.6	45.5	44.1	43.0
厚み	mm	0.512	0.490	0.473	0.392	0.396	0.382
乾燥強度	MD g/25mm	1147	1172	1316	1932	1990	2185
乾燥強度	CD g/25mm	957	878	1029	1656	1631	1697
湿潤強度	MD g/25mm	67	84	97	590	617	663
湿潤強度	CD g/25mm	61	81	105	579	568	627
乾燥水解性	s	69	66	79	71	73	57
湿潤水解性	s	67	74	98	84	80	66

【0122】

表13に示すように、フィブリル化レーヨンの配合割合が少なくとも5質量%、好ましくは7質量%であれば、優れた水解性と、ある程度の湿潤強度を得ることができる。また、フィブリル化レーヨンのみで不織布を形成した場合、かなり高い強度を出しながらも、かなり優れた水解性を持つものであることを確認できた。なお、フィブリル化レーヨンの配合割合が3質量%と極端に少ないと、湿潤強度がかなり低いことがわかる。

【0123】

10

20

30

40

50

〔実施例 J〕

実施例 Gと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、表 1 4 に示すように、実施例 J のフィブリル化レーヨンは各実施例において維度が異なる。得られた不織布について同様にして各種値を測定した。測定は n (サンプル数) = 3 で行なった。

結果を表 1 4 に示す。

【 0 1 2 4 】

【表 1 4】

表14

			J-1	J-2
NBKP(叩解)			20%	20%
ファイブリル化レーヨン (叩解度200cc)		1.4dtex	80%	
		1.7dtex		80%
目付			41.6	45
厚み			0.36	0.37
乾燥強度	MD		2064	1762
			2019	1586
			2156	1978
		AVE	2080	1775
		標準偏差	50.9	135.1
		裂断長(m)	2000	1577
	CD		1743	1809
			1663	1696
			1649	1761
		AVE	1685	1755
		標準偏差	38.7	39.6
		裂断長(m)	1620	1560
湿潤強度	MD		733	628
			607	527
			578	644
		AVE	639	600
		標準偏差	62.4	48.4
		裂断長(m)	614	533
	CD		629	609
			649	521
			514	586
		AVE	597	572
		標準偏差	55.6	34.0
		裂断長(m)	574	508
乾燥水解性			92	96
湿潤水解性			107	98

【0125】

表14に示すように、J-1、J-2とも水解性について差は殆ど無い。一方、乾燥強度

10

20

30

40

50

と湿潤強度は、維度のより小さい（細い）フィブリル化レーヨンを用いたＪ－１の方が大きくなっている。よって、維度を小さくすることにより、水解性を低下させることなく強度を高くすることができる。

【０１２６】

〔実施例Ｋ〕

実施例Ａと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、実施例Ｋの繊維シートは、手すきで抄紙形成されており、ウォータージェット処理が施されていない。得られたシートについて同様にして各種値を測定した。なお、この場合は手すきで形成しているため、ＭＤ及びＣＤでの強度の差はない。

結果を表１５に示す。

【０１２７】

【表１５】

表15

サンプルNo.		K-1	K-2	K-3
NBKP(叩解)		20%	20%	20%
フィブリル化レーヨン (1.7dtex*5mm)	600cc叩解	80%		
	400cc叩解		80%	
	200cc叩解			80%
目付	g/m ²	46.5	44.6	41.7
厚み	mm	0.289	0.266	0.194
乾燥強度	g/25mm	701	1050	1640
湿潤強度	g/25mm	99	135	253
乾燥水解性	s	>300	52	30
湿潤水解性	s	>300	43	21
摩擦堅牢度	回	5	3	5

【０１２８】

表１５の実施例については、フィブリル化レーヨンのマイクロファイバーの水素結合力により、乾燥強度が高くなっている。さらに、実施例Ｋ－２，３においては、湿潤強度及び水解性が優れる。高い湿潤強度は、強力な水素接合と、マイクロファイバーの交絡によるものと考えられる。よって、本発明のフィブリル化レーヨンを用いれば、ウォータージェット処理を施さなくても、水解性及び乾燥強度ならびに湿潤強度に優れた抄紙した繊維シートを得ることは可能である。叩解が進んだ（叩解度の数値が小さな）フィブリル化レーヨンを用いた場合には、フィブリル化レーヨンを高い配合割合とし繊維シートを構成することが好ましい。また、実施例Ｋ－１では、水解性に劣っている。これは、レーヨンのフィブリル化が進んでいないことが原因である。よって叩解度が６００ｃｃ程度のフィブリル化レーヨンを用いて抄紙する場合、フィブリル化レーヨンの配合割合を低くすることにより、水解性をさらに高めることが可能である。

【０１２９】

また、ウォータージェット処理を施さないと、シートの表面強度が低くなり、拭き取り作業における摩擦に対する抵抗力が十分とはいえない場合がある。このような場合、ウォー

10

20

30

40

50

タージェット処理を施した本発明の水解性繊維シートと重ねて、積層構造体とすると、拭き取り作業に耐えうるものとすることができる。

【0130】

〔実施例 L〕

実施例 K と同様に抄紙した水解性繊維シート（ウォータージェット処理を施さない）を用意した。ただし、手抄き処理においては角型シートマシーンを使用し、手抄き後にロータリードライヤーを用いて乾燥させた。なお、フィブリル化レーヨンはアコーデイス社製の溶剤紡糸セルロース繊維（1.7 d t e x、繊維長 5 mm）を、卓上ミキサーを用いて叩解し、叩解度 200 c c としたものを使用した。また、パルプはリファイナーにより叩解度 600 c c とされたものを使用した。レーヨンは、1.7 d t e x、繊維長 5 mm のもの 10
を使用した。繊維シートの目付は全て 40 g/m² である。なお湿潤状態における繊維シートの試験については、繊維シート 100 g に対して 250 g の水を含浸させ、24 時間放置後に測定を行なった。

【0131】

乾燥時の引裂強度は、前記方法によって得られた水解性繊維シートを幅 25 mm 長さ 150 mm に裁断したものを試料として用い、J I S P 8 1 1 6 に準じて測定した。詳細は、テンシロン試験機により、チャック間隔を 100 mm、引張速度を 300 mm/min として測定した表以下、単位は（g）。

【0132】

また、湿潤状態の伸度についても、J I S P 8 1 3 2 に準じて測定した。 20
結果を表 16 に示す。

【0133】

【表 16】

表 16

	比較例						実施例				
	1	2	3	4	5		L-1	L-2	L-3	L-4	L-5
NBKP (%)	100	70	50	30	0	NBKP (%)	97	95	90	80	70
レーヨン (%)	0	30	50	70	100	ファイブリル化レーヨン (%)	3	5	10	20	30
乾燥強度 (g/25mm)	2925	1918	1115	602	-	乾燥強度 (g/25mm)	3355	3635	3858	3159	2682
湿潤強度 (g/25mm)	60	83	66	45	-	湿潤強度 (g/25mm)	102	112	125	183	201
湿潤伸度 (%)	1.2	3.68	4.38	7.76	-	湿潤伸度 (%)	2.54	3.42	3.35	4.12	4.68
水解性 (秒)	27	21	11	9	-	水解性 (秒)	20	18	19	26	30
乾燥引裂強度 (g)	102	93	61	33	-	乾燥引裂強度 (g)	112	130	155	159	162

	実施例														
	L-6	L-7	L-8	L-9	L-10	L-11	L-12	L-13	L-14	L-15	L-16	L-17	L-18	L-19	L-20
NBKP (%)	50	30	20	10	0	80	70	50	30	10	-	-	-	-	-
ファイブリル化レーヨン (%)	50	70	80	90	100	10	10	10	10	10	10	30	50	70	90
レーヨン (%)	-	-	-	-	-	10	20	40	60	80	90	70	50	30	10
乾燥強度 (g/25mm)	2251	1791	1621	1499	1099	2586	2117	1388	969	549	438	551	674	793	879
湿潤強度 (g/25mm)	254	263	271	275	296	115	109	99	83	67	54	106	163	207	236
湿潤伸度 (%)	6.29	7.73	8.29	8.11	7.89	3.77	4.41	5.32	7.17	8.31	8.76	8.43	8.34	8.25	7.94
水解性 (秒)	29	31	29	26	29	21	26	29	27	31	32	33	31	32	31
乾燥引裂強度 (g)	177	187	193	199	206	119	108	84	76	66	51	83	118	147	164

【0134】

表 16 に示すように、通常のレーヨンの配合量 100% で抄紙しても、繊維どうしがばら

10

20

30

40

50

ばらになってしまい、繊維シートを形成することができなかった。それに対して本発明の繊維シートでは、フィブリル化レーヨンの配合率が100%であっても、抄紙によって繊維シートを形成することができた。またその繊維シートは水解性及び湿潤強度において優れたものであった。

【0135】

さらに、本発明の繊維シートでは、伸度や引裂き強度が高かった。よって、拭き取り作業に使用しても、本発明の繊維シートは耐久性に優れたものとなることがわかる。

【0136】

〔実施例M〕

実施例Lと同様にして水解性繊維シートを用意した。ただし、それぞれの実施例において、繊維シートに含浸させる水分の量を変化させた。

結果を表17に示す。

【0137】

【表17】

	水分含浸率(繊維 シートの自重に対し)	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
NBKP(%)		97	95	90	80	70
フィブリル化レーヨン(%)		3	5	10	20	30
乾燥強度(g/25mm)	—	3355	3635	3858	3159	2682
湿潤強度(g/25mm)	100%	296	247	367	537	565
湿潤伸度(%)	100%	3.57	3.39	5.3	5.72	5.89
湿潤強度(g/25mm)	250%	102	112	125	183	201
湿潤伸度(%)	250%	2.54	3.42	3.35	4.12	4.68
湿潤強度(g/25mm)	320%	48	52	60	89	102

表17

10

20

30

40

50

【0138】

表17からもわかるように、本発明の水解性の繊維シートは多量の水分を含有した状態においてもかなり高い湿潤強度を得ることができる。

【0139】

【発明の効果】

以上の結果からもわかるように、フィブリル化レーヨンの表面にできるマイクロファイバーの交絡および／または前記マイクロファイバーの水素結合力を利用した本発明の水解性繊維シートは、水解性及び強度に優れている。また、実施例からもわかるように、フィブリル化レーヨン及びその他の繊維の繊維長、デニール、叩解度、配合割合、目付けなどを変化させることによって、水解性及び湿潤強度のバランスのとれた水解性繊維シートを得ることができる。さらに、繊維シートを拭き取り作業に使用するとき、被拭き取り面にフィブリル化レーヨンのマイクロファイバーが接触する為、繊維シートへの摩擦がすくなくなるので、繊維シートは耐久性に優れたものとなる。

10

【0140】

また、本発明のウォータージェットが施された水解性繊維シートは嵩高く、ソフト感のあるものとなる。

【0141】

さらに、ウォータージェットを施さなくても、例えば抄紙したものであっても優れた水解性及び乾燥強度ならびに湿潤強度を持ったシートを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【図1】本発明の水解性繊維シートの拡大顕微鏡写真

【図2】図1の模式図

【図3】レーヨンの叩解処理前の繊維長の質量分布グラフ

【図4】繊維長が5mmのレーヨンの叩解処理後の繊維長の質量分布グラフ

【図5】遊離状叩解されたレーヨンの繊維長の質量分布グラフ

【図6】繊維長が3mmのレーヨンを粘状叩解したときの繊維長の質量分布グラフ

【図7】繊維長が4mmのレーヨンを粘状叩解したときの繊維長の質量分布グラフ

【図8】繊維長が6mmのレーヨンを粘状叩解したときの繊維長の質量分布グラフ

【図9】繊維長が7mmのレーヨンを粘状叩解したときの繊維長の質量分布グラフ

【図10】繊維長が5mmのレーヨンを粘状叩解したときの繊維長の質量分布グラフ

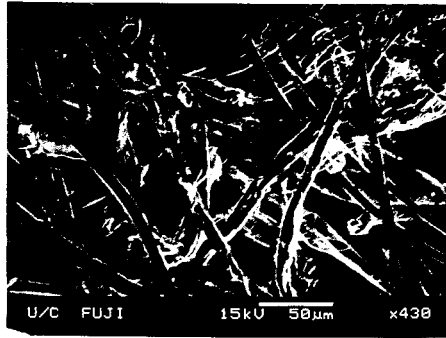
30

【図11】実施例Hにおけるフィブリル化レーヨンの各叩解度におけるシートの湿潤強度と水解性との関係を示すグラフ

【符号の説明】

- 1 フィブリル化レーヨン
- 2 マイクロファイバー
- 3 パルプ
- 4 レーヨン

【図 1】



【図 2】

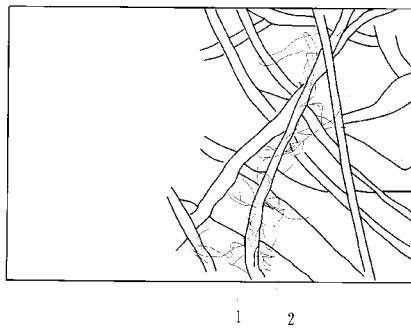


図 2

【図 3】

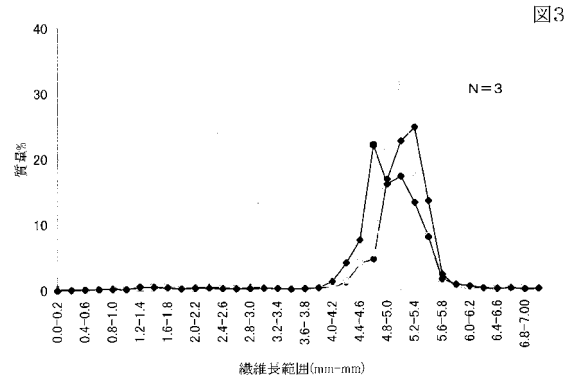


図 3

【図 4】

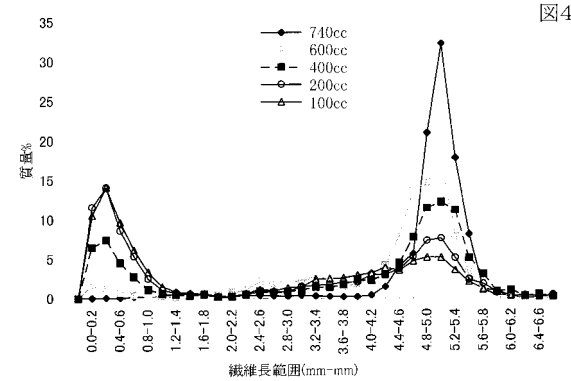


図 4

【図 5】

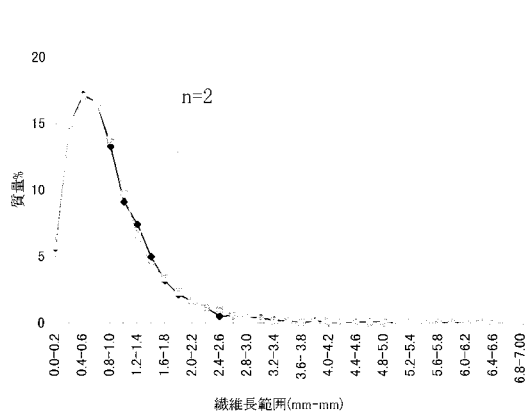


図 5

【図 7】

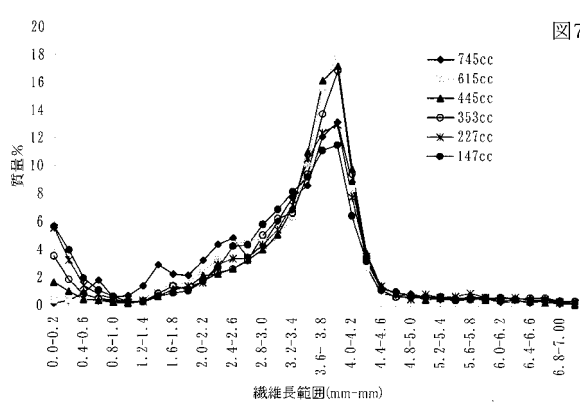


図 7

【図 6】

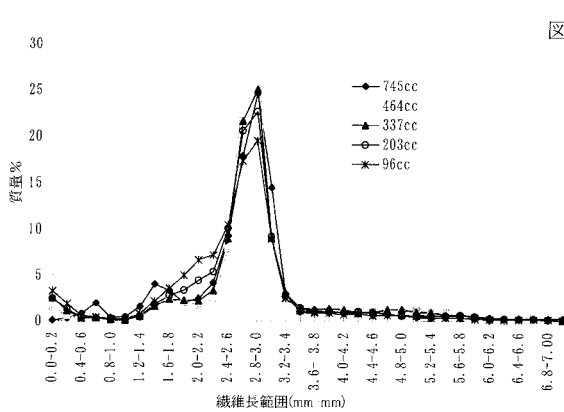


図 6

【図 8】

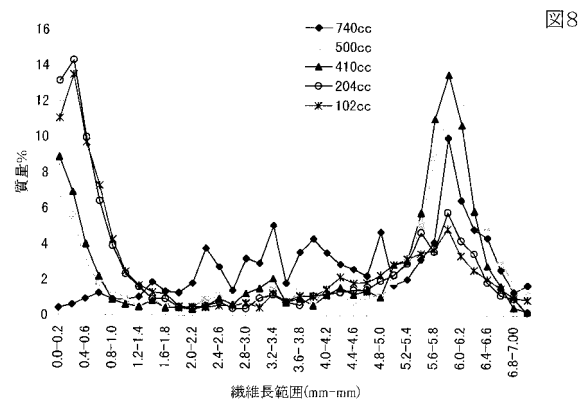
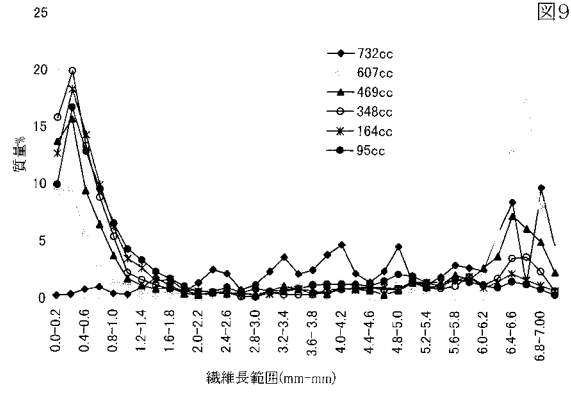
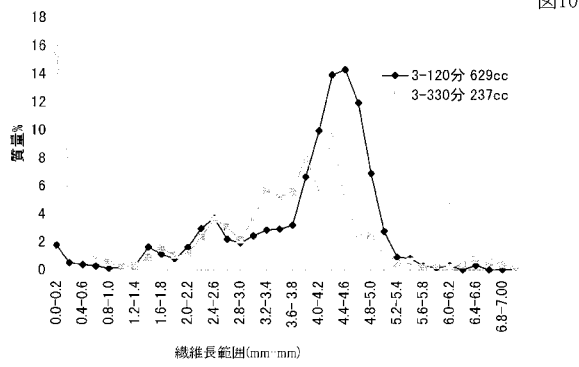


図 8

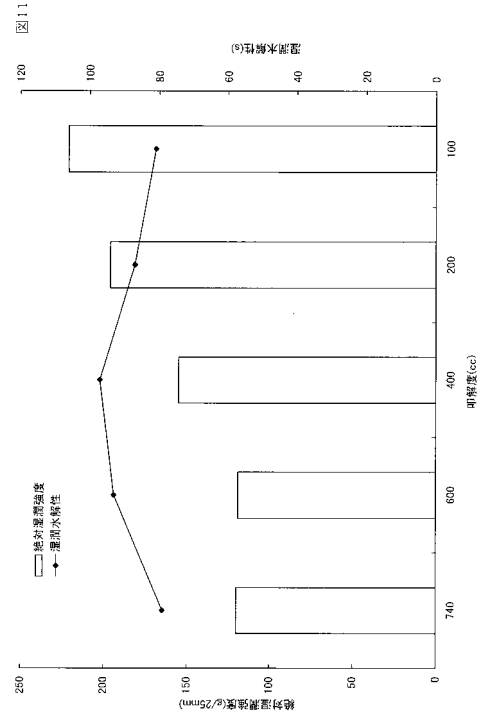
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 清水 譲治
香川県三豊郡豊浜町和田浜高須賀1 5 3 1-7 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセンター内
- (72)発明者 岡田 和也
香川県三豊郡豊浜町和田浜高須賀1 5 3 1-7 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセンター内
- (72)発明者 谷尾 俊幸
香川県三豊郡豊浜町和田浜高須賀1 5 3 1-7 ユニ・チャーム株式会社テクニカルセンター内

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 特開平09-228214 (JP, A)
特公昭49-001244 (JP, B1)
特開昭48-054276 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
D04H 1/00-18/00
D21H11/00-13/50