

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7627445号
(P7627445)

(45)発行日 令和7年2月6日(2025.2.6)

(24)登録日 令和7年1月29日(2025.1.29)

(51)国際特許分類	F I	
A 6 1 K 31/785 (2006.01)	A 6 1 K	31/785
A 6 1 K 31/78 (2006.01)	A 6 1 K	31/78
A 6 1 P 31/14 (2006.01)	A 6 1 P	31/14
A 0 1 N 37/06 (2006.01)	A 0 1 N	37/06
A 0 1 N 61/00 (2006.01)	A 0 1 N	61/00
		D
請求項の数 10 (全26頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2023-514374(P2023-514374)	(73)特許権者	000004628
(86)(22)出願日	令和4年2月28日(2022.2.28)		株式会社日本触媒
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/008180		大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号
(87)国際公開番号	WO2022/219944	(74)代理人	100188499
(87)国際公開日	令和4年10月20日(2022.10.20)		弁理士 勝又 政徳
審査請求日	令和5年9月4日(2023.9.4)	(74)代理人	100127568
(31)優先権主張番号	特願2021-69452(P2021-69452)		弁理士 酒井 善典
(32)優先日	令和3年4月16日(2021.4.16)	(74)代理人	100171402
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 上田 茂
(31)優先権主張番号	特願2021-207663(P2021-207663)	(74)代理人	100213779
(32)優先日	令和3年12月22日(2021.12.22)		弁理士 小川 有佳子
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74)代理人	100077012
			弁理士 岩谷 龍
		(72)発明者	中之庄 正弘
最終頁に続く			

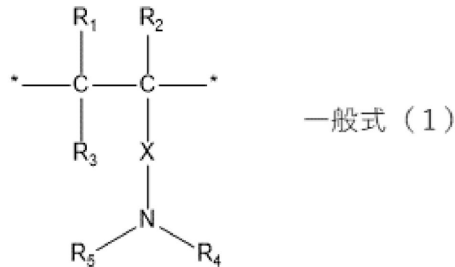
(54)【発明の名称】 抗コロナウイルス剤

(57)【特許請求の範囲】

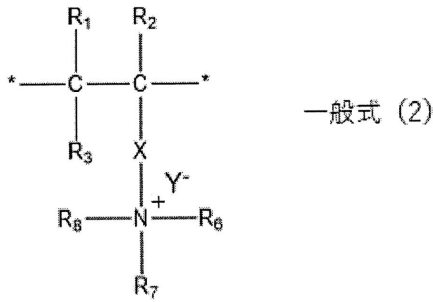
【請求項1】

下記一般式(1)で表される構造単位、下記一般式(1)の塩である構造単位、及び下記一般式(2)で表される構造単位から選択された少なくとも1種の構造単位(a)を含む重合体含有する、抗コロナウイルス剤であり、

【化1】



【化 2】

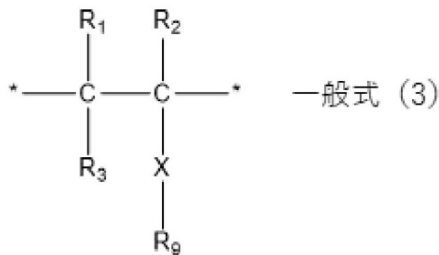


10

(一般式(1)、一般式(2)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～5のアルキル基を表し、 R_4 から R_8 は、それぞれ独立に、水素原子または有機基を表し、 X は2価の連結基を表す。 Y^- は陰イオンを表す。)

重合体が、さらに、下記一般式(3)で表される構造単位(b)を含み、

【化 3】

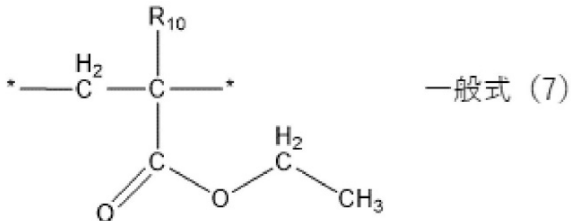


20

(一般式(3)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～5のアルキル基を表し、 X は2価の連結基を表し、 R_9 は、置換基を有していてもよい炭素数2以上の炭化水素基を表す。)

構造単位(b)が、下記一般式(7)で表される構造単位を含み、

【化 4】



30

(一般式(7)中、 R_{10} は水素原子又はメチル基を表す。)

重合体における、構造単位(a)の含有量が、全構造単位100質量%に対し、50質量%以上であり、

重合体における、構造単位(b)の含有量が、全構造単位100質量%に対し、5質量%以上であり、

40

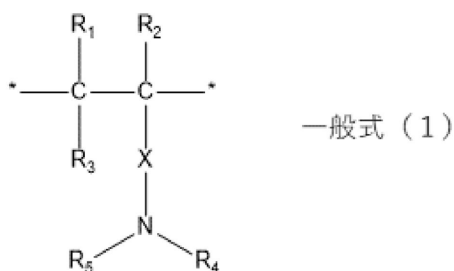
重合体の重量平均分子量が、15000以上80000以下である、抗コロナウイルス剤。

【請求項 2】

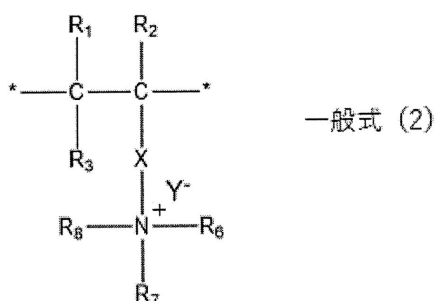
下記一般式(1)で表される構造単位、下記一般式(1)の塩である構造単位、及び下記一般式(2)で表される構造単位から選択された少なくとも1種の構造単位(a)を含む重合体を含有する、抗コロナウイルス剤であり、

50

【化 5】

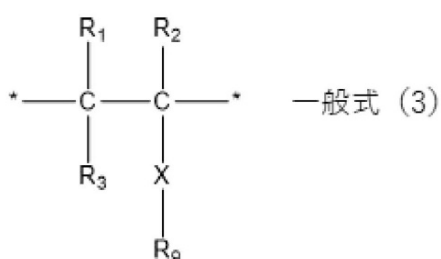


【化 6】



(一般式(1)、一般式(2)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～5のアルキル基を表し、 R_4 から R_8 は、それぞれ独立に、水素原子または有機基を表し、 X は2価の連結基を表す。 Y^- は陰イオンを表す。) 重合体が、さらに、下記一般式(3)で表される構造単位(b)を含み、

【化 7】



(一般式(3)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～5のアルキル基を表し、 X は2価の連結基を表し、 R_9 は、置換基を有していてもよい炭素数2以上の炭化水素基を表す。)

重合体における、構造単位(a)の含有量が、全構造単位100質量%に対し、50質量%以上であり、

重合体における、構造単位(b)の含有量が、全構造単位100質量%に対し、30質量%以上であり、

重合体の重量平均分子量が、15000以上80000以下である、抗コロナウイルス剤。

【請求項 3】

重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $8 \sim 30 \text{ (MPa)}^{1/2}$ である、請求項1又は2記載の剤。

【請求項 4】

重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $10 \sim 25 \text{ (MPa)}^{1/2}$ である、請求項1～3のいずれかに記載の剤。

【請求項 5】

構造単位(a)が、N-モノ又はジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート由来の構造単位を含む、請求項1～4のいずれかに記載の剤。

10

20

30

40

50

【請求項 6】

構造単位 (a) が、N - モノ又はジアルキルアミノアルキル (メタ) アクリレート由来の構造単位を含み、構造単位 (b) が、(メタ) アクリル酸アルキルエステル由来の構造単位を含む、請求項 2 ~ 5 のいずれかに記載の剤。

【請求項 7】

重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $1.2 \sim 2.3 \text{ (MPa)}^{1/2}$ である、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の剤。

【請求項 8】

重合体を 0.01 質量% 以上の濃度で含む請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の剤。

【請求項 9】

医薬品、医薬部外品、化粧品、雑貨、洗濯洗剤又は衛生用品に抗ウイルス性を付与するための添加剤である、請求項 1 ~ 8 記載の剤。

10

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の剤を用いて、コロナウイルスを不活化する及び/又はコロナウイルスの増殖を抑制する方法 (ただし、人間においてコロナウイルスを不活化する及び/又はコロナウイルスの増殖を抑制する方法を除く)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、抗コロナウイルス剤等に関する。より詳しくは、特定の重合体 (ポリマー、共重合体、アミノ基含有共重合体) を含む抗コロナウイルス剤等に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ウイルスによる感染症の予防のために、様々な抗ウイルス剤が提案されている。

例えば、特許文献 1 には、特定のアンモニウム部分を含有するブロック共重合体で構成されるナノ構造物が抗ウイルス剤として使用できると開示されている。例えば特許文献 2 には、アミノ酸銀、アミノ酸亜鉛、カルボキシビニルポリマー、及びグルタミン酸銅等の組み合わせからなる繊維用組成物がインフルエンザウイルスに対して、抗ウイルス性を有することが開示されている。

また、非特許文献 1 には、特定のポリアミドポリアミン化合物が、各種ウイルスに対して抗ウイルス性を有することが記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2021 - 011578 号公報

【文献】特開 2020 - 012214 号公報

【非特許文献】

【0004】

【文献】Manuela D. et al. P6315 - 6319 Vol. 58 Oct. 2014 Antimicrobial Agents and Chemotherapy.

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のとおり、特定のアミノ基を含有する抗ウイルス剤について知られているが、コロナウイルス、特に、新型コロナウイルス等に対しても優れた効果を有する抗ウイルス剤が要望されてきている。本発明は、新型コロナウイルス等に対しても、抗ウイルス効果を発揮することが出来る抗コロナウイルス剤を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本発明者は、上記目的を達成する為に種々検討を行ない、本発明に想到した。

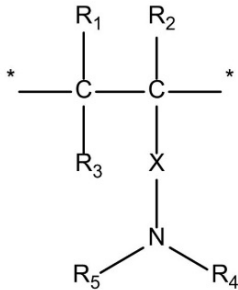
【 0 0 0 7 】

すなわち、本発明は下記発明等に関する。

[1]

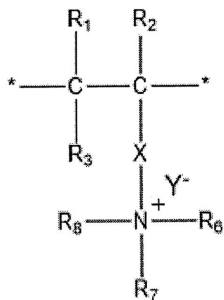
下記一般式 (1) で表される構造単位、下記一般式 (1) の塩である構造単位、及び下記一般式 (2) で表される構造単位から選択された少なくとも 1 種の構造単位 (a) を含む重合体を含有する、抗コロナウイルス剤 (抗コロナウイルス用組成物) 。

【 化 1 】



10

【 化 2 】



一般式 (2)

20

(一般式 (1) 、 一般式 (2) において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数 1 ~ 5 のアルキル基を表し、 R_4 から R_8 は、それぞれ独立に、水素原子または有機基を表し、 X は 2 価の連結基を表す。 Y^- は陰イオンを表す。)

30

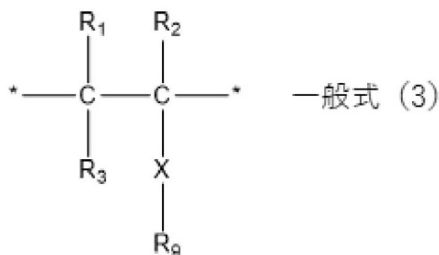
[2]

重合体が、さらに、ヒルデブランド溶解パラメーターが $35 (\text{MPa})^{1/2}$ 以下である構造単位 (b) を含む、[1] 記載の抗コロナウイルス剤。

[3]

重合体が、さらに、下記一般式 (3) で表される構造単位 (b) を含む、[1] 又は [2] 記載の抗コロナウイルス剤。

【 化 3 】



一般式 (3)

40

(一般式 (3) において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数 1 ~ 5 のアルキル基を表し、 X は 2 価の連結基を表し、 R_9 は、置換基を有していてもよい炭素数 2 以上の炭化水素基を表す。)

[4]

重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $8 \sim 30 (\text{MPa})^{1/2}$ である、[1] ~

50

[3] のいずれかに記載の剤。

[5]

重合体が、さらに、ヒルデブランド溶解パラメーターが $32 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下である構造単位 (b) を含み、重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $10 \sim 25 \text{ (MPa)}^{1/2}$ である、[1] ~ [4] のいずれかに記載の剤。

[6]

構造単位 (a) が、N - モノ又はジアルキルアミノアルキル (メタ) アクリレート由来の構造単位を含み、構造単位 (b) が、(メタ) アクリル酸アルキルエステル由来の構造単位を含む、[2] ~ [5] のいずれかに記載の剤。

[7]

重合体において、全構造単位 100 質量% に対し、構造単位 (a) の割合が 30 質量% 以上、構造単位 (b) の割合が 1 質量% 以上である、[1] ~ [6] のいずれかに記載の剤。

[8]

重合体において、全構造単位 100 質量% に対し、構造単位 (a) の割合が 50 質量% 以上、構造単位 (b) の割合が 5 質量% 以上であり、重合体のヒルデブランド溶解パラメーターが $12 \sim 23 \text{ (MPa)}^{1/2}$ である、[1] ~ [7] のいずれかに記載の剤。

[9]

重合体を 0.01 質量% 以上の濃度で含む [1] ~ [8] のいずれかに記載の剤。

[10]

重合体を含む水溶液 [例えば、pH 2 ~ 11 (例えば、4 ~ 9) の水溶液] の形態である、[1] ~ [9] のいずれかに記載の剤。

[11]

[1] ~ [10] のいずれかに記載の剤 (又は組成物) を用いて、コロナウイルスを不活化 (殺ウイルス) する及び / 又はコロナウイルスの増殖を抑制する方法。

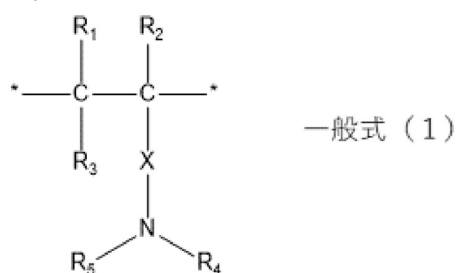
【 0008 】

具体的には、本発明は、下記一般式 (1) で表される構造単位、下記一般式 (1) の塩 (例えば、酸との塩) である構造単位、及び下記一般式 (2) で表される構造単位から選択された少なくとも 1 種の構造単位 (a) [アミノ基含有単量体由来の構造単位 (a)] を少なくとも有する重合体 (ポリマー、共重合体、アミノ基含有共重合体) を含む抗コロナウイルス剤であってもよい。

特に、本発明は下記一般式 (1) で表される構造単位、下記一般式 (1) の塩 (例えば、酸との塩) である構造単位、及び下記一般式 (2) で表される構造単位から選択された少なくとも 1 種の構造単位 (a) [アミノ基含有単量体由来の構造単位 (a)] と、その他の下記一般式 (3) で表される構造単位 (b) [炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体由来の構造単位 (b)] と、を含むことを特徴とする重合体 (ポリマー、共重合体、アミノ基含有共重合体) を含む抗コロナウイルス剤であってもよい。

【 0009 】

【 化 4 】



【 0010 】

10

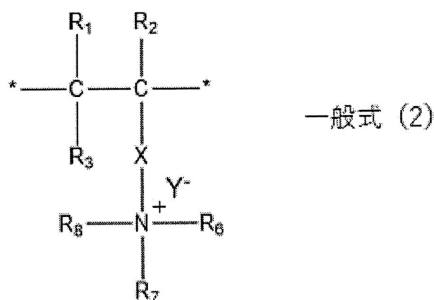
20

30

40

50

【化5】



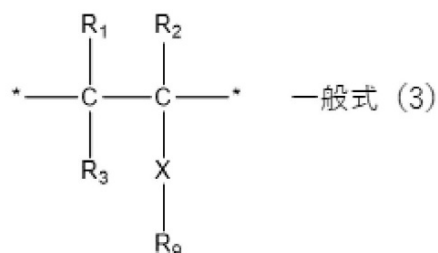
10

【0011】

(一般式(1)、一般式(2)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1~5のアルキル基を表し、 R_4 から R_8 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1~12の有機基を表し、 X は2価の連結基を表す。 Y^- は陰イオンを表す。ただし、アスタリスクは、一般式(1)、一般式(2)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。)

【0012】

【化6】



20

【0013】

(一般式(3)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1~5のアルキル基を表し、 X は2価の連結基を表し、 R_9 は、置換基を有していてもよい炭素数2以上の炭化水素基を表す。ただし、アスタリスクは、一般式(3)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。)

30

本発明には、前記共重合体(抗コロナウイルス剤、抗ウイルス剤)を用いて(適用して、適用箇所に着させ)、ウイルス(特に、新型コロナウイルス等のコロナウイルス)を消毒または不活化(殺ウイルス)する方法が含まれる。

【発明の効果】

【0014】

本開示の重合体(アミノ基含有共重合体)を含む抗コロナウイルス剤は、コロナウイルス、特に、SARS-CoV-2に対して抗ウイルス性を有する。例えば、本開示の重合体(アミノ基含有共重合体)単独で、もしくは他の化合物との組成物として、抗ウイルス性を有する製品として使用することが出来る。

40

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本開示を詳細に説明する。

なお、以下において記載する本開示の個々の好ましい形態を2つ以上組み合わせたものもまた、本開示の好ましい形態である。

【0016】

[アミノ基含有重合体(共重合体)]

本開示の抗コロナウイルス剤は、少なくとも特定の構造単位[構造単位(a)、アミノ基含有単量体由来の構造単位]を有する重合体を含む。このような構造単位(を有する重合体)は、コロナウイルスのエンベロープに作用しやすいためか、効率よく抗コロナウイ

50

ルス機能を発揮しやすい。また、このような構造単位（を有する重合体）は、アミノ基やアンモニウム塩基を有しているものの、比較的安全である（例えば、皮膚刺激や皮膚感作性が少ない）場合が多い。

【0017】

当該重合体は、構造単位（a）に加えて、他の構造単位（構造単位（a）と異なる構造単位）を有していてもよい。代表的には、抗コロナウイルス剤は、1つの好ましい態様では、アミノ基含有単量体由来の構造単位と、特定の構造単位〔構造単位（b）、疎水性単量体由来の構造単位（疎水性単位等ということがある）〕とを含む共重合体を含む。

重合体が、このような他の構造単位を組み合わせることで、より一層優れた抗コロナウイルス機能を発揮する。

10

【0018】

なお、従来、細菌に対する抗菌性を発現するポリマーが存在することは知られていた。

一方、ウイルスは、細菌よりサイズが非常に小さく（一般的な細菌が1～2 μmなのに対し、コロナウイルスであれば0.1 μm前後）、また再外部の構造も膜ではなくカプシドまたはエンベロープ構造となっている。こうした構造の相違から、抗菌ポリマーが必ずしも抗ウイルス性を持つとは考えられていない。

【0019】

このような中、本開示の重合体が、意外にも、抗ウイルス、中でも、抗コロナウイルス機能を発揮（特に優れた抗コロナウイルス機能を発揮）し得ることが判明した。この理由は定かではないが、例えば、前記のように構造単位（a）の機能の他、他の構造単位を有する重合体においては、構造単位（a）と他の構造単位とが明確に分かれており、他の構造単位（疎水部分）によるコロナウイルスへの貫入（さらには構造単位（a）のエンベロープへの作用・接触）が効率よく行われやすく、しかも、前記のように構造単位（a）による高い抗コロナウイルス機能も相まって、相乗的に優れた抗コロナウイルス機能を発揮するものと考えられる。さらに、適切な分子量範囲にコントロールすることで、微小なコロナウイルスのエンベロープに効率的に疎水性部位を貫入させより効率的に機能を発揮するものと考えられる。

20

【0020】

なお、上記重合体を、本開示の重合体、共重合体等と呼ぶことがある。

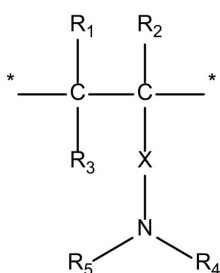
【0021】

<構造単位（a）（アミノ基含有単量体由来の構造単位）>

本開示において、構造単位（a）（アミノ基含有単量体由来の構造単位）は、下記一般式（1）の構造単位、下記一般式（1）の塩（例えば、酸との塩）である構造単位、及び/又は下記一般式（2）の構造単位で表される。

【0022】

【化7】

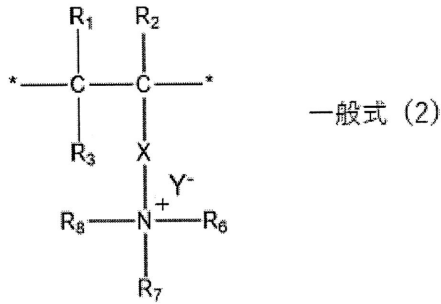


40

【0023】

50

【化 8】



10

【0024】

一般式(1)または(2)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1～5のアルキル基を表し、 R_4 ～ R_8 は、それぞれ独立に、水素原子または有機基(例えば、炭素数1～12の有機基)を表し、 X は2価の連結基を表す。 Y^- は陰イオンを表す。

ただし、アスタリスク(*)は、一般式(1)で表される構造単位、一般式(1)の塩である構造単位、または一般式(2)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。

なお、本開示において、「同種の他の構造単位に含まれる原子」とは、例えば一般式(1)で表される構造単位であれば、別の一般式(1)で表される構造単位に含まれる原子であることを表し、「異種の他の構造単位に含まれる原子」とは、例えば一般式(1)で表される構造単位であれば、一般式(1)で表される構造単位以外の構造単位に含まれる原子であることを表す。

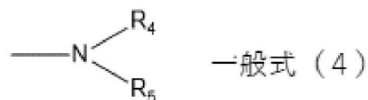
20

【0025】

上記アミノ基含有単量体由来の構造は、例えばエチレン性不飽和基と下記一般式(4)で表される第1～3級アミノ基、又は、第1～3級アミノ基の酸による中和物、もしくは下記一般式(5)で表される第4級アンモニウム塩基とを有する単量体をラジカル重合することにより形成することができるが、これに限定されない。

【0026】

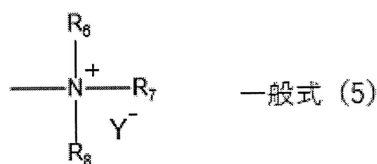
【化 9】



30

【0027】

【化 10】



40

【0028】

上記一般式(4)及び上記一般式(5)の R_4 ～ R_8 は上記一般式(1)及び一般式(2)の R_4 ～ R_8 と同じである。

【0029】

一般式(1)または(2)において、 R_1 及び R_2 は、好ましくは水素原子であってもよく、 R_3 は、好ましくは水素原子又はメチル基であってもよい。

一般式(1)及び(2)(さらには(4)及び(5))において、有機基としては、例えば、炭素数1～12の有機基等が挙げられる。炭素数1～12の有機基としては、炭化

50

水素基 [例えば、アルキル基 (例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、 s -ブチル基、 t -ブチル基等の C_{1-12} アルキル基、好ましくは C_{1-8} アルキル基、さらに好ましくは C_{1-4} アルキル基等)、アルケニル基 (例えば、ビニル基、アリル基等の C_{2-12} アルケニル基) 等の脂肪族炭化水素基] 等が挙げられる。

【 0 0 3 0 】

有機基 (炭化水素基等) は、ヒドロキシ基、ハロゲン原子等の置換基を有していてもよい。

【 0 0 3 1 】

式 (1) または (2) において、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 及び R_8 は、好ましくは水素原子又は炭化水素基 (例えば、アルキル基) であってもよい。

なお、式 (1) において R_4 及び R_5 、式 (2) において R_6 、 R_7 及び R_8 は、それぞれ、同一であってもよく、異なってもよく、2 つが互いに結合するか又は 1 つと X とが互いに結合して窒素原子 (N) とともに環を形成してもよく、環を形成しなくてもよい。

【 0 0 3 2 】

一般式 (1) または (2) において、2 価の連結基である X は、例えば直接結合、エーテル基 (又はエーテル結合、 $-O-$)、チオエーテル基 (又はチオエーテル結合、 $-S-$)、カルボニル基を含む基 (カルボニル基、エステル基、アミド基、ウレタン基等)、炭化水素基 [例えば、アルキレン基又はアルキリデン基 (例えば、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、プロピレン基、テトラメチレン基等の C_{1-20} アルキレン基又はアルキリデン基、好ましくは C_{1-12} アルキレン基又はアルキリデン基、さらに好ましくは C_{1-8} アルキレン基又はアルキリデン基等)]、これらが 2 以上 (複数) 結合した基 { 例えば、 $-C(=O)-O-R-$ [式中、 R は炭化水素基 (例えば、エチレン基等のアルキレン基又はアルキリデン基) を示す] で表される基等の炭化水素基 (アルキレン基又はアルキリデン基等) とその他の基が結合した基等 } 等がある。

【 0 0 3 3 】

炭化水素基は、ヒドロキシ基、ハロゲン原子等の置換基を有していてもよい。

【 0 0 3 4 】

なお、エーテル基、チオエーテル基、カルボニル基、エステル基、アミド基、ウレタン基等は、通常、直接 X とはならず、炭化水素基等と結合した基として [さらに式 (1) 又は (2) の窒素原子 (N) とは結合せず (換言すれば、式 (1) 又は (2) の窒素原子 (N) とは炭化水素基等が結合して)] X となる場合が多い。

【 0 0 3 5 】

特に X がカルボニル基とアルキレン基又はアルキリデン基がエステル結合している基 ($-C(=O)-O-R-$ において、 R がアルキレン基又はアルキリデン基である基) が好ましく、 $-X-$ が、 $-C(=O)-O-CH_2CH_2-$ 、で表される構造単位を含むことがより好ましい。

【 0 0 3 6 】

重合体は、1 種又は 2 種以上の構造単位 (a) を有していてもよい。

【 0 0 3 7 】

上記アミノ基含有単量体由来の構造単位は、例えばアミノ基含有単量体をラジカル重合することで形成される。

上記アミノ基含有単量体としては、具体的には、 N 、 N -ジメチルアミノエチル (メタ) アクリレート、 N 、 N -ジエチルアミノエチル (メタ) アクリレート、 N 、 N -ジメチルアミノプロピル (メタ) アクリレート、 N 、 N -ジエチルアミノプロピル (メタ) アクリレート等の N 、 N -ジアルキルアミノ基含有 (メタ) アクリレート類及び上記モノマーに 4 級化剤を付加させたモノマー若しくはこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルピン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物 ; N 、 N -ジメチルアミノエチル (メタ) アクリルアミド、 N 、 N -ジエチルアミノエチル (メタ) アクリルアミド、 N 、 N -ジメチルアミノプロピル (メタ) アクリルアミド、 N 、 N -ジエチルアミノプロピル (メタ) アクリルアミド等の N 、 N

10

20

30

40

50

- ジアルキルアミノ基含有(メタ)アクリルアミド類及び上記モノマーに4級化剤を付加させたモノマー若しくはこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；モノメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、モノエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、モノメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、モノエチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸2-(tert-ブチルアミノ)エチル等のモノアルキルアミノ基含有(メタ)アクリレート類及びこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；モノメチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、モノエチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、モノメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、モノエチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド等のモノアルキルアミノ基含有(メタ)アクリルアミド類及びこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；(メタ)アクリル酸-2-アミノエチル等の(メタ)アクリル酸とアルカノールアミンとのエステル類及びこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；N,N-ジアルキルメチルアミン及びこれに4級化剤を付加させたモノマー若しくはこれの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；アリルアミン及びこれの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；1-アリルオキシ-3-ジブチルアミノプロパン-2-オール、1-アリルオキシ-3-ジエタノールアミノプロパン-2-オール等の炭素数2~8の環状エーテル含有基を有する不飽和単量体と炭素数1~24のアミン化合物との付加反応物及びこれに4級化剤を付加させたモノマー若しくはこれの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物；ビニルピロリジン(1-ビニルピロリジン、3-ビニルピロリジン等)、アリルピロリジン(2-アリルピロリジン等)、ビニルペリジン(2-ビニルペリジン、3-ビニルペリジン)等のアルケニル環式アミン類及びこれらの塩酸、酢酸、乳酸、リン酸、クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、エチドロン酸、アスコルビン酸、グルタミン酸、アスパラギン酸等の酸による中和物等が挙げられる。

10

20

30

【0038】

上記アミノ基本含有単量体由来の構造単位としては、特に、N-置換アミノアルキル(メタ)アクリレート、例えば、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート由来の構造単位である下記一般式(6)であることが好ましい。

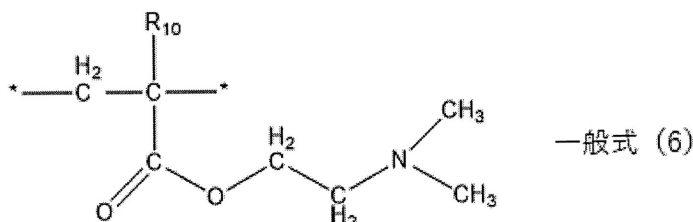
【0039】

そのため、構造単位(a)は、N-置換アミノアルキル(メタ)アクリレート[例えば、N,N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート等のN-モノ又はジアルキルアミノアルキル(メタ)アクリレート(例えば、N-モノ又はジC₁₋₄アルキルアミノC₁₋₄アルキル(メタ)アクリレート)]由来の構造単位を含んでもよい。

40

【0040】

【化11】



【0041】

50

上記一般式(6)のR₁₀は水素原子又はメチル基を表す。ただし、アスタリスクは、一般式(6)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。最も好ましくは、N,N-ジメチルアミノエチルメタアクリレート由来の構造単位である。

【0042】

本開示の重合体(共重合体)における、構造単位(a)(アミノ基単量体由来の構造単位)の含有量は、全構造単位(本開示の共重合体を構成するすべての単量体由来の構造単位)100質量%に対し、例えば、1質量%以上(例えば、2質量%以上、3質量%以上、5質量%以上、10質量%以上、15質量%以上、20質量%以上、25質量%以上、30質量%以上、35質量%以上、40質量%以上、45質量%以上、50質量%以上)等であってもよく、100質量%以下(例えば、100質量%未満、99質量%以下、97質量%以下、96質量%以下、95質量%以下、94質量%以下、93質量%以下、92質量%以下、91質量%以下、90質量%以下、88質量%以下、85質量%以下、82質量%以下、80質量%以下等)であってもよい。

10

【0043】

構造単位(a)の含有量は、上限値及び下限値を組み合わせる適宜範囲を形成してもよく、例えば、1質量%以上、99質量%以下、好ましくは10質量%以上、97質量%以下、より好ましくは、36質量%以上、96質量%以下、最も好ましくは、50質量%以上、95質量%以下であってもよい。上記範囲であることにより、親水-疎水バランスが適度な範囲となり、コロナウイルスの表面に作用することができるカチオン性部位の割合とエンベロープに作用する疎水性部位の割合が適切になるとともに、共重合体の水溶性が維持されやすくなるためか、本開示の抗コロナウイルス剤の抗コロナウイルス性能が向上する傾向にある。

20

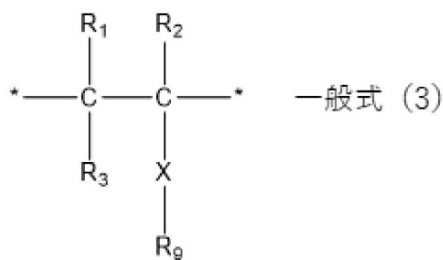
【0044】

<構造単位(b)(炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体由来の構造単位)>

本開示において、構造単位(b)[炭素数2以上の炭化水素基を含有(例えば、側鎖に含有)する単量体由来の構造単位]は、例えば、下記一般式(3)の構造単位で表される。

【0045】

【化12】



30

【0046】

一般式(3)において、R₁、R₂、R₃は、それぞれ独立に、水素原子または炭素数1~5のアルキル基を表し、Xは2価の連結基を表し、R₉は、置換基を有していてもよい炭素数2以上の炭化水素基を表す。

40

ただし、アスタリスクは、一般式(3)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。

上記炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体由来の構造は、例えばエチレン性不飽和基と炭素数2以上の炭化水素基を有する単量体の炭素炭素二重結合部分が炭素炭素単結合に置き換わった構造単位を表す。

【0047】

炭素数2以上の炭化水素基は、通常、ラジカル重合性基(例えば、エチレン性不飽和基)であってもよく、ラジカル重合性基でなくてもよく、例えば、飽和炭化水素基、不飽和炭化水素基(アルケニル基等)、芳香族炭化水素基等であってもよく、好ましくは飽和炭

50

化水素基（アルキル基等）であってもよい。

炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体は、少なくとも 1 つの炭素数 2 以上の炭化水素基を有していればよく、2 以上（複数）の炭素数 2 以上の炭化水素基を有していてもよい。炭素数 2 以上の炭化水素基を複数有する場合、炭素数 2 以上の炭化水素基は、適当な連結基（例えば、エーテル基、チオエーテル基、エステル基、アミド基等）を介して連結されていてもよい。

【0048】

なお、R₉ は X とともに環を形成していてもよい。

【0049】

これらの構造単位は、例えば該単量体をラジカル重合することにより形成することが出来る。なお、炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体由来の構造単位は、炭素炭素二重結合部分が炭素炭素単結合に置き換わった構造単位と同じ構造であればよく、例えば重合後の後反応により形成された構造単位であってもよい。

10

なお、一般式（3）の構造単位は、前記構造単位（a）には該当しない。そのため、例えば、炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体は、炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する限り、ヒドロキシ基、ハロゲン原子等の置換基を有していてもよいが、通常、前記式（4）で表される基、前記式（4）で表される基の塩（酸との塩）及び前記式（5）で表される基のいずれも有しない。

【0050】

一般式（3）において、2 価の連結基である X は、例えば直接結合、エーテル基（又はエーテル結合、-O-）、カルボニル基を含む基（エステル基、アミド基、ウレタン基等）、これらと炭化水素基が結合した基（例えば、オキシアルキレン基又はオキシアルキリデン基 [例えば、オキシメチレン基（-OCH₂-）、オキシエチレン基等のオキシC₁₋₂₀アルキレン基又はアルキリデン基] ）等がある。X が、エステル基、アミド基であることが好ましく、より好ましくは、X がエステル基である。

20

【0051】

重合体は、1 種又は 2 種以上の構造単位（b）を有していてもよい。

【0052】

上記炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体としては、特に制限されないが、（メタ）アクリル酸と置換基を有していてもよいアルコールとのエステル（置換基を有していてもよい（メタ）アクリレート）類；スチレン等の芳香族ビニル系単量体；プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル等の不飽和アルコールとカルボン酸とのエステル；エチルビニルエーテル等の炭素数 2 以上のアルキルビニルエーテル類；1-アリルオキシ-3-ブトキシプロパン-2-オール等の炭素数 2～8 の環状エーテル含有基を有する不飽和単量体と炭素数 1～20 のアルコールとの付加反応物；アリルアルコールのエチレンオキシド付加物、メタリルアルコールのエチレンオキシド付加物、イソプレノールのエチレンオキシド付加物等の炭素数 2～20 の不飽和アルコールのアルキレンオキシド付加物及びそれらの末端疎水変性物；N-ビニルピロリドン等の環状ビニル系単量体が挙げられる。

30

【0053】

上記炭素数 2 以上の炭化水素基を含有する単量体は、少なくとも 1 種の（メタ）アクリル酸エステルを含むものが好ましい。

40

上記（メタ）アクリル酸エステルとしては、（メタ）アクリル酸とモノアルコールのエステルであって、モノアルコールの炭化水素基の炭素数が、2～20 である化合物であることが好ましい。

モノアルコールの炭化水素基の炭素数は、より好ましくは 2～16 であり、更に好ましくは 2～12 であり、特に好ましくは 2～8 である。

上記炭化水素基の炭素数が 2～20 であれば、重合体の水溶性、粘度を好適な範囲とすることができ、取扱いに優れるものとなる。上記炭化水素基の炭素数が 2～12 であれば、重合体の製造が容易となり、さらに、抗コロナウイルス性に加えて安全性にも優れるものとなる。さらに上記炭化水素基の炭素数が 2～8 であれば、重合体の製造が容易である

50

だけでなく、安全性に優れ、かつコロナウイルスの表面タンパク質との親和性が増し、抗コロナウイルス性がより向上するものとなる。

上記炭化水素基として、好ましくはアルキル基（ C_{2-20} アルキル基、 C_{2-16} アルキル基、 C_{2-12} アルキル基、 C_{2-8} アルキル基等）、アルケニル基であり、より好ましくはアルキル基である。

【0054】

構造単位（b）（又は疎水性単位、例えば、上記炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体）は、溶解度パラメーター（ヒルデブランド溶解パラメーター）[単独重合体（ホモポリマー）における（としたときの）溶解度パラメーター]において、 $35 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $33 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、好ましくは $32 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $30.8 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、より好ましくは $30 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $28.7 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、さらに好ましくは $28 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $26.7 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）程度であっててもよく、 $25 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $24.6 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）等であっててもよい。

10

構造単位（b）の溶解度パラメーター（の下限値）は、特に限定されないが、例えば、 $5 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上（例えば、 $8 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上、 $10 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上、 $10.3 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上）であっててもよい。

【0055】

なお、重合体が2種以上の構造単位（b）を有する場合、少なくとも1種の構造単位（b）が上記のような溶解度パラメータを有していてもよく、全部の構造単位（b）が上記のような溶解度パラメータを有していてもよい。

20

また、重合体が2種以上の構造単位（b）を有する場合、上記のような溶解度パラメータは、構造単位（b）全体の値（平均値）であっててもよい。このような場合、構造単位（b）全体の溶解度パラメーターは、例えば、各構造単位（b）（又は各単量体）の溶解度パラメーターおよび各構造単位（b）（又は各単量体）各単量体の体積割合より算出することができる。

【0056】

なお、上記溶解度パラメーターとは、ヒルデブランド溶解パラメーター（SP値）を意味し、例えば、「POLYMER ENGINEERING AND SCIENCE」（1974年、Vol. 14、No. 2）の147～154ページに記載の方法によって計算された値を参照することができる。

30

【0057】

上記（メタ）アクリル酸エステルとしては、（メタ）アクリル酸アルキルエステル（アルキル（メタ）アクリレート）が好ましい。

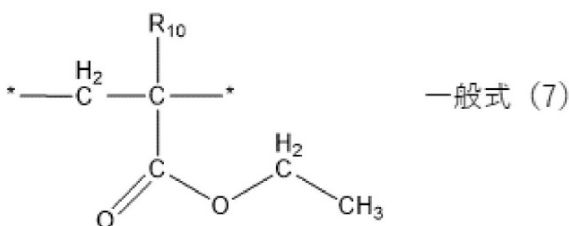
これらの中でも特に（メタ）アクリル酸エチル由来の構造単位である下記一般式（7）で表される構造単位であることが好ましい。

そのため、構造単位（b）は、（メタ）アクリル酸アルキルエステル[C_{1-4} アルキル（メタ）アクリレート（（メタ）アクリル酸エチル等）等のアルキル（メタ）アクリレート]由来の構造単位を含んでいてもよい。

【0058】

40

【化13】



【0059】

上記一般式（7）中、 R_{10} は水素原子又はメチル基を表す。ただし、アスタリスクは

50

、一般式(7)で表される構造単位が結合している同種もしくは異種の他の構造単位に含まれる原子を表す。最も好ましくは、メタアクリル酸エチル由来の構造単位である。

【0060】

本開示の重合体(共重合体)における、構造単位(b)(疎水性単量体由来の構造単位)の含有量は、全構造単位(本開示の共重合体を構成するすべての単量体由来の構造単位)100質量%に対し、例えば、1質量%以上(例えば、2質量%以上、3質量%以上、5質量%以上、10質量%以上、15質量%以上、20質量%以上、25質量%以上、30質量%以上)等であってもよく、99質量%以下(例えば、97質量%以下、95質量%以下、90質量%以下、85質量%以下、80質量%以下、75質量%以下、70質量%以下、65質量%以下、60質量%以下、55質量%以下、50質量%以下等)であってよい。

10

構造単位(b)の含有量は、上限値及び下限値を組み合わせて適宜範囲を形成してもよく、例えば、1質量%以上、99質量%以下であり、好ましくは3質量%以上、90質量%以下、より好ましくは、4質量%以上、70質量%以下、最も好ましくは、5質量%以上50質量%以下である。

含有割合がこのような範囲であれば、上記重合体(共重合体)が適切な疎水性を持ち、抗コロナウイルス性能が向上し、高い抗ウイルス性能を示す傾向にある。

【0061】

<その他の構造単位>

本開示の重合体(共重合体)は、所望に応じて、アミノ基含有単量体由来の構造単位、炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体由来の構造単位、以外の単量体由来の構造単位(その他の単量体由来の構造単位ともいう)を有していてもよい。

20

その他の単量体としては、アミノ基を有しないものであって、アミノ基含有単量体及び炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体と共重合できるものである限り特に制限されない。重合体(共重合体)が上記構造単位(a)や構造単位(b)を適当な組み合わせや割合で含む[例えば、炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体]を好ましい割合で重合している]限り、共重合体としての機能(例えば、疎水性)は十分に維持されることとなる。

本開示において、その他の単量体由来の構造単位とはその他の単量体の少なくとも一つの炭素炭素二重結合が炭素炭素単結合に置き換わった構造単位を表す。なお、その他の単量体由来の構造単位は、その他の単量体の少なくとも一つの炭素炭素二重結合が炭素炭素単結合に置き換わった構造と同じ構造であればよく、その他の単量体が重合することにより形成された構造単位に限定されず、例えば重合後の後反応により形成された構造単位であってよい。

30

【0062】

その他の単量体由来の構造単位としては、特に制限されないが、(メタ)アクリル酸、クロトン酸、-アリルオキシアクリル酸及びこれらの塩等の不飽和モノカルボン酸類;プロピレン等のオレフィン系単量体;塩化ビニル等のハロゲン化ビニル;メチルビニルエーテル等が挙げられる。

【0063】

重合体は、1種又は2種以上のその他の構造単位を有していてもよい。

40

【0064】

本開示の重合体(共重合体)における、その他の単量体由来の構造単位の含有量は、本開示の重合体(共重合体)を構成するすべての単量体由来の構造単位100質量%に対し15質量%未満である。より好ましくは10質量%未満であり、更に好ましくは5質量%未満である。これらのその他の単量体は、単独でも2種以上を併用してもよい。

【0065】

[本開示のアミノ基含有重合体(共重合体)の物性等]

本開示の重合体(共重合体)は、重量平均分子量(Mw)が4000以上、80000以下であることが好ましく、6000以上、40000以下であることがより好ましく、7000以上、80000以下であることがさらに好ましい。上記範囲であることに

50

より、本開示の抗コロナウイルス剤の抗コロナウイルス性能がより向上し、また水溶性・分散性に優れた取扱い製剤となる傾向にある。

【0066】

本開示の重合体（共重合体）の重量平均分子量は、公知の手法を用いて測定することが出来る。具体的にはGPC法、粘度法などが挙げられる。

本開示の重合体（共重合体）の分子量分布としては、1.1以上が好ましく、1.2以上がより好ましく、1.3以上がさらに好ましく、5.0以下が好ましく、4.0以下がより好ましく、3.0以下がさらに好ましい。

【0067】

本開示の重合体（共重合体）の溶解度パラメーター（ヒルデブランド溶解度パラメーター）は、例えば、 $8 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上（例えば、 $10 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上）、好ましくは $12 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上（例えば、 $13 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上）、より好ましくは $14 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上（例えば、 $14.5 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上）、さらに好ましくは $15 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上程度であってもよい。

10

【0068】

本開示の重合体（共重合体）の溶解度パラメーター（ヒルデブランド溶解度パラメーター）（の上限値）は、例えば、 $30 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $28 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下、 $26 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下、 $25 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下、 $24 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、好ましくは $23 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $22 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、より好ましくは $21 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下（例えば、 $20.5 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下）、さらに好ましくは $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下であってもよい。

20

【0069】

本開示の重合体（共重合体）のハンセン溶解度パラメーターにおける d （分散項）としては、例えば、 $10 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上が好ましく、 $11 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がより好ましく、 $12 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がさらに好ましく、 $21 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下が好ましく、 $20 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がより好ましく、 $19 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がさらに好ましい。

【0070】

本開示の重合体（共重合体）のハンセン溶解度パラメーターにおける p （極性項）としては、例えば、 $3.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上が好ましく、 $4.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がより好ましく、 $5.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がさらに好ましく、 $11.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下が好ましく、 $10.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がより好ましく、 $9.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がさらに好ましい。

30

【0071】

本開示の重合体（共重合体）のハンセン溶解度パラメーターにおける h （水素結合項）としては、例えば、 $3.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上が好ましく、 $4.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がより好ましく、 $5.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以上がさらに好ましく、 $11.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下が好ましく、 $10.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がより好ましく、 $9.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 以下がさらに好ましい。

【0072】

ハンセン溶解度パラメーターは、ヒルデブランド（Hildebrand）によって導入された溶解度パラメーターを、分散項 d 、極性項 p 及び水素結合項 h の3成分に分割し、3次元空間に表したものである。分散項 d は無極性相互作用の効果、極性項 p は双極子間力の効果、水素結合項 h は水素結合力の効果を示す。

40

【0073】

本開示の重合体（共重合体）の溶解度パラメーター（ヒルデブランド溶解度パラメーター、ハンセン溶解度パラメーター）は、重合体（共重合体）に用いる単量体〔重合体（共重合体）を構成する単量体（由来の単位）〕の溶解度パラメーターおよび各単量体の体積割合より算出することができる。

【0074】

50

算出方法の一例として、N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレート 60 質量部、メタクリル酸エチル 40 質量部を重合してなる共重合体のハンセン溶解度パラメータを挙げる。

まず、N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレートおよびメタクリル酸エチルのハンセン溶解度パラメーターは、それぞれ、以下の通りである。

・ N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレート ($d = 14.3 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 、 $p = 7.0 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 、 $h = 7.7 \text{ (MPa)}^{1/2}$)

・ メタクリル酸エチル ($d = 15.8 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 、 $p = 7.2 \text{ (MPa)}^{1/2}$ 、 $h = 7.5 \text{ (MPa)}^{1/2}$)

また、N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレートの比重を 0.9、メタクリル酸エチルの比重を 0.9 とすると、N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレート：メタクリル酸エチルの体積比は 60：40 となる。

そうすると、N, N - ジメチルアミノエチルメタクリレート 60 質量部、メタクリル酸エチル 40 質量部を重合してなる共重合体の各ハンセン溶解度パラメーターは以下のように算出される。

共重合体の $d = 14.3 \times 0.6 + 15.8 \times 0.4 = 14.9 \text{ (MPa)}^{1/2}$

共重合体の $p = 7.0 \times 0.6 + 7.2 \times 0.4 = 7.1 \text{ (MPa)}^{1/2}$

共重合体の $h = 7.7 \times 0.6 + 7.5 \times 0.4 = 7.6 \text{ (MPa)}^{1/2}$

なお、上記算出において、各単量体のハンセン溶解度パラメーターは、Hansen Solubility Parameters: A User's Handbook より抜粋した値を用いている。

【0075】

上記のような溶解度パラメータであると、効率よく抗コロナウイルス機能を発揮しやすい等の点で好ましい。

【0076】

本開示の共重合体は、ランダム共重合体、ブロック共重合体、グラフト共重合体等であってもよい。

【0077】

[本開示のアミノ基含有重合体(共重合体)の製造方法]

本開示の重合体(共重合体)の製造方法は、特に制限されないが、通常は少なくとも構造単位(a)の原料モノマー(例えば、アミノ基含有単量体、および炭素数2以上の炭化水素基を含有する単量体、必要に応じてその他の単量体)を重合することにより製造することが好ましい。上記重合体(共重合体)の製造方法としては、例えば、溶液重合やバルク重合、懸濁重合、乳化重合、リビング重合やグラフト重合等の方法で行うことができ、特に限定されるものではないが、溶液重合が好ましい。

この際使用する溶媒は、特に限定されないが、水；メチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、ブタノール、THF(テトラヒドロフラン)等の1価のアルコール類；グリセリン、(ポリ)エチレングリコール、プロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、ジプロピレングリコール等の多価アルコール；ベンゼン、トルエン、キシレン、シクロヘキサン、n-ヘプタン等の芳香族又は脂肪族炭化水素類；酢酸エチル等のエステル類；アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類；ジメチルホルムアミド等のアミド類；ジエチルエーテル、ジオキサン等のエーテル類等が好適である。これらは単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、単量体成分及び得られる重合体(共重合体)の溶解性の点から、水及び炭素数1~4の低級アルコールからなる群より選択される1種又は2種以上の溶媒を用いることが好ましい。水にプロピレングリコールやエチレングリコール等の多価アルコール溶媒を加えて重合してもよい。

上記多価アルコール溶媒は水と併用することによって、ポリマーの溶解性を高めることができ、ソープフリー重合をより十分に抑制することができる。これにより、水溶性に乏しいポリマーの生成をより十分に抑制し、溶液の透明性をより向上させることができる。

また、水、エチルアルコール、グリセリン、1,3-ブタンジオールまたはそれらの2種以上の組み合わせによる溶媒であれば、脱溶剤工程を実施せずに直接皮膚外用剤の原料として使用可能な点でさらに好適である。

なお、本開示の重合体（共重合体）の中和物の製造は、アミノ基含有単量体由来の構造単位の項で記載しているように、単量体を中和しているもの重合することによって中和物を製造することも出来、また中和していない単量体を重合した後、所定の酸を添加して中和し、中和物を製造することも出来る。

【0078】

[コロナウイルス]

コロナウイルスとは正の一本鎖RNAゲノムとらせん対称性のヌクレオカプシドをもつエンベロープウイルスである。本開示のコロナウイルスとしては、ヒトまたはヒト以外の動物に感染するコロナウイルスが挙げられる。

10

【0079】

ヒトに感染するコロナウイルスとしてはヒトコロナウイルス229E、OC43、NL63、HKU-1、重症急性呼吸器症候群（SARS）コロナウイルス、中東呼吸器症候群（MERS）コロナウイルス、新型コロナウイルス（2019-nCoV、SARS-CoV-2）などが挙げられる。

【0080】

ヒト以外に感染するコロナウイルスとしては、豚流行性下痢ウイルス（PEDV）、豚伝染性胃腸炎ウイルス（TGEV）、猫伝染性腹膜炎ウイルス（FIPV）、犬コロナウイルス（CCV）、牛コロナウイルス、馬コロナウイルス、鶏伝染性気管支炎ウイルス（IBV）、鳥類デルタコロナウイルス、豚デルタコロナウイルス等が挙げられる。

20

本開示のコロナウイルスは、SARS-CoV-2であってよく、SARS-CoV-2とは、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の原因となるウイルスである、コロナウイルス科に属するウイルスである。なお、いわゆる変異株（例えば、スパイクタンパクにN501Y、L452R、E484Q、D614G、P681H、Y145H、A222VやE484K等の変異がはいったもの等）についても、本開示のコロナウイルスに含まれる。

なお、現在既知（公知）の変異株には、いわゆる、アルファ株、ベータ株、ガンマ株、デルタ株、カッパ株、ラムダ株、ミュー株、オミクロン株等が知られているが、本開示の抗コロナウイルス剤の対象には、これら既知の変異株の他、現在未知の変異株や今後変異して生じる新たな変異株も含まれる。

30

【0081】

本開示の抗コロナウイルス剤を用いる対象としては、特に制限されないが、家畜やペットへのコロナウイルス感染抑制を目的に用いても良いし、ヒトに感染するコロナウイルスへの抗ウイルス性を期待して用いてもよく、SARSコロナウイルス、MERSコロナウイルス、SARS-CoV-2を対象に用いても良く、近年においては特にSARS-CoV-2を対象として用いることで感染を抑制する効果が期待できる。

【0082】

[抗コロナウイルス剤]

本開示の抗コロナウイルス剤（組成物、抗コロナウイルス用組成物）は、本開示の重合体（共重合体）を必須に含む。本開示の抗コロナウイルス剤における本開示の重合体（共重合体）の含有量は、上限は100質量%であっても良く、下限も特に限定されないが、製剤が有効に働くという観点から0.01質量%以上であることが好ましい。

40

本開示の抗コロナウイルス剤は、水などの溶媒や、抗菌剤、防腐剤などを含んでいてもよい。上記その他の成分としては、抗コロナウイルス剤の、抗コロナウイルス性能を阻害するものでない限り特に制限されないが、例えば、アルカリ調整剤、アニオン界面活性剤、相溶化剤や安定化剤、抗菌剤等の添加剤等が挙げられる。

また、本発明のコロナウイルス剤は、抗コロナウイルス性を向上させる観点から、更に金属塩や金属酸化物、金属水酸化物などを含んでいてもよい。上記その他の成分の含有量

50

は、抗コロナウイルス剤の抗コロナウイルス性能を阻害しなければ、特に制限されないが、上記重合体（共重合体）100質量%に対して、0～20質量%であることが好ましい。

【0083】

代表的な抗コロナウイルス剤は、本開示の重合体（共重合体）と溶媒を含む形態〔例えば、溶液（特に水溶液）〕である。

【0084】

溶媒としては、例えば、水、水性溶媒〔例えば、アルコール類（例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール等）等〕等が挙げられ、混合溶媒であってもよい。

【0085】

このような形態（例えば、溶液）において、重合体（共重合体）の濃度は、例えば、0.001質量%以上、好ましくは0.005質量%以上、さらに好ましくは0.01質量%以上程度であってもよい。

10

適宜、希釈して使用することも可能であり、濃度の上限值は特に限定されないが、例えば、90質量%以下、80質量%以下、50質量%以下、30質量%以下、20質量%以下、10質量%以下、5質量%以下、3質量%以下、2質量%以下、1質量%以下等であってもよい。

【0086】

溶媒（水）を含む形態において、pH（例えば、2.5におけるpH）は、特に限定されず、酸性領域、中性領域、アルカリ領域のいずれであってもよいが、用途や適用箇所・適用対象等によっては、（弱）酸性～（弱）アルカリ性等の領域、例えば、3～11、4～10、5～9、6～8、3～8、3～7、4～8、4.5～7.5、5～7、4～6.5等であってもよい。

20

pHとしては、例えば11以下であってもよく、10以下であってもよく、9以下であってもよい。このようなpHであれば、重合体が十分な水溶性を示しやすく、水溶液中で有効に作用できる量が少なくなる等の点で好ましい。また、pHの下限としては、2以上であってもよく、3以上であってもよく、4以上であってもよい。このような下限値であれば、カチオン化度を適宜にでき、疎水性部位が効率よくエンベロープに作用できる等の点で好適である。また、処方への配合時の安定性や生体への接触時の刺激性といった観点からもこのようなpHは好適である。

【0087】

また本発明の抗コロナウイルス剤には必要に応じて一般的に医薬品、医薬部外品、化粧品、洗濯洗剤、パックやシートマスク等の雑貨、衛生用品に配合される添加成分、例えば油性基剤、保湿剤、感触向上剤、界面活性剤、高分子、増粘・ゲル化剤、溶剤、噴射剤、酸化防止剤、還元剤、酸化剤、本発明の防腐抗菌剤以外の防腐剤・抗菌剤、キレート剤、pH調整剤、酸、アルカリ、粉体類、無機塩、紫外線吸収剤、美白剤、ビタミン類及びその誘導体類、消炎剤、抗炎症剤、育毛用薬剤、血行促進剤、刺激剤、ホルモン類、抗しわ剤、抗老化剤、ひきしめ剤、冷感剤、温感剤、創傷治癒促進剤、刺激緩和剤、鎮痛剤、細胞賦活剤、植物・動物・微生物エキス、鎮痒剤、角質剥離・溶解剤、制汗剤、清涼剤、収れん剤、酵素、核酸、香料、色素、着色剤、染料、顔料、各種水等を配合することができる。

30

本開示の抗コロナウイルス剤は、銀イオンやポリアルキレンイミン（誘導体を含む）などと併用して使用してもよい。

【0088】

[抗コロナウイルス剤の用途]

本開示の抗コロナウイルス剤は、抗ウイルス性を付与することを目的とする添加剤として使用できる。例えば医薬品、医薬部外品、化粧品、パックやシートマスク等の雑貨、洗濯洗剤、衛生用品等に使用出来る。これらに使用される際には、それぞれの用途に適した製剤化方法にしたがって添加することが出来る。例えば各種溶媒に溶解した溶液、乳化状態、ゲル状態、泡状態、スプレー状態、シートなどに含浸させた状態と出来る。

40

【0089】

50

また本開示の抗コロナウイルス剤は、基材に塗工して抗コロナウイルス性を有する膜を形成し、抗コロナウイルス効果を有する積層体としてもよい。前記基材としては、抗コロナウイルス剤を支持する役割を果たすものであればその種類は特に制限されない。基材は、各種装置の一部（例えば、前面板）を構成するものであってもよい。

【0090】

基材の形状は特に制限されないが、板状、フィルム状、シート状、チューブ状、繊維状、及び粒子状等が挙げられる。抗コロナウイルス膜が配置される基材表面の形態は特に制限されず、平坦面、凹面、凸面、及び、これらの組み合わせ等が挙げられる。

【0091】

基材を構成する材料は特に制限されず、例えば、木材、金属、ガラス、セラミックス、及びプラスチック（樹脂）等が挙げられる。なかでも、取り扱い性の点で、プラスチックが好ましい。言い換えれば、樹脂基材が好ましい。

10

基材の表面に抗コロナウイルス剤を塗布する方法としては、例えば、スプレー法、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、インクジェット法、及びダイコーティング法等が挙げられる。

【0092】

[抗コロナウイルス剤の使用法]

本開示の抗コロナウイルス剤を使用して、コロナウイルスの増殖を抑制する使用方法あるいは、コロナウイルスを抑制する方法は好ましい実施形態であり、特にSARS-CoV-2を対象に使用することが好ましい。

20

本開示の抗コロナウイルス剤の抗ウイルス活性値は1以上（特に1超）が好ましく、1.5以上がより好ましく、2以上がさらに好ましく、3以上であっても良い。

本開示の抗ウイルス活性値は、プラーク法にてウイルス感染価を測定し、以下の式を用いて抗ウイルス活性値を算出することができる。

式：

抗ウイルス活性値 = $\text{Log}(\text{対照のウイルス感染価}) - \text{Log}(\text{抗コロナウイルス剤のウイルス感染価})$

なお、対照は、適宜選択できるが、例えば、水、食塩水、緩衝液（例えば、PBS）等が挙げられる。

30

【0093】

上記のような抗ウイルス活性値は、比較的短時間（例えば、10分以内、20分以内、30分以内等）で達成してもよい。

【0094】

一方、上記のような抗ウイルス活性値は、長期間にわたって維持できてもよく、例えば、長時間（例えば、1時間以上、1.5時間以上、2時間以上、6時間以上、12時間以上、1日以上、3日以上、7日以上、10日以上等）において充足してもよい。

【実施例】

【0095】

以下に実施例を掲げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」は「質量部」を、「%」は「質量%」を意味するものとする。

40

【0096】

< 重量平均分子量の測定方法 >

共重合体の重量平均分子量（Mw）は、GPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）により測定した。測定条件、装置などは以下の通りである。

装置：Waters社製 e2695

検出器：示差屈折率計（RI）検出器

カラム：東ソー社製 TSKgel - M、 - 2500

カラム温度：40

50

流速：0.8 mL/min

注入量：10 μ L (試料濃度 0.4 wt% の溶離液調製溶液)

検量線：ジーエルサイエンス社製

ポリエチレングリコール

GPCソフト：Waters社製

EMPOWER 3

溶離液：0.5 M 酢酸 + 0.2 M 硝酸 Na / アセトニトリル = 50 / 50 (v/v)

【0097】

< 重合体の固形分の測定方法 >

得られたポリマー溶液約 1 g を秤量し、熱風乾燥機で 200 で 15 分間乾燥させた後の残渣の質量を固形分として、乾燥前質量に対する比率を % で表示した。

10

< pH 測定方法 >

pHメーター (堀場製作所社製「F-72」) により 25 での値を測定した。

【0098】

< 製造例 1 >

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水 11.1 g と 1,3-ブタンジオール 100.0 g (株式会社ダイセル製) を仕込み、攪拌下、90 に昇温した。

次いで攪拌下、90 一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸 2 - (ジメチルアミノ)エチル (別名：N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート) (共栄社化学株式会社製、DAM と称す) 60.0 g からなるモノマー溶液 1 と、メタクリル酸エチル (共栄社化学株式会社製、EMA と称す) 40.0 g からなるモノマー溶液 2 と、2,2'-アゾビス (2-メチルプロピオンアミジン) 二塩酸塩 (富士フィルム和光純薬株式会社製、V-50 と称す) 3% 水溶液 36.6 g からなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

20

滴下開始時間に関して、モノマー溶液 1、2 と開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モノマー溶液 1 は 180 分間、モノマー溶液 2 は 170 分間、開始剤水溶液は 210 分間滴下した。全滴下終了後、さらに 30 分間反応溶液を 90 に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水 52.5 g と 1,3-ブタンジオール 200.0 g を添加して共重合体 1 を得た。

30

得られた共重合体の固形分は 19.8%、pH は 9.0、重量平均分子量は 48000 であった。得られた共重合体 1 に純水とクエン酸 1 水和物を加えて攪拌し、pH が 6 となる 2% 共重合体水溶液を調製した。

【0099】

< 製造例 2 >

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水 11.1 g と 1,3-ブタンジオール 100.0 g (株式会社ダイセル製) を仕込み、攪拌下、90 に昇温した。

次いで攪拌下、90 一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸 2 - (ジメチルアミノ)エチル (別名：N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート) (共栄社化学株式会社製、DAM と称す) 60.0 g からなるモノマー溶液 1 と、メタクリル酸エチル (共栄社化学株式会社製、EMA と称す) 40.0 g からなるモノマー溶液 2 と、2,2'-アゾビス (2-メチルプロピオンアミジン) 二塩酸塩 (富士フィルム和光純薬株式会社製、V-50 と称す) 10% 水溶液 27.9 g からなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

40

滴下開始時間に関して、モノマー溶液 1、2 と開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モノマー溶液 1 は 180 分間、モノマー溶液 2 は 170 分間、開始剤水溶液は 210 分間滴下した。全滴下終了後、さらに 30 分間反応溶液を 90 に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水 61.1 g と 1,3-ブタンジオール 200.0 g を添加して共重合体 2 を得た。

50

得られた共重合体の固形分は19.8%、pHは9.1、重量平均分子量は20000であった。得られた共重合体2に純水とクエン酸1水和物を加えて攪拌し、pHが6となる2%共重合体水溶液を調製した。

【0100】

<製造例3>

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水104.1gを仕込み、攪拌下、90℃に昇温した。

次いで攪拌下、90℃一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル(別名:N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート)(共栄社化学株式会社製、DAMと称す)90.0gからなるモノマー溶液1と、メタクリル酸エチル(共栄社化学株式会社製、EMAと称す)10.0gからなるモノマー溶液2と、酢酸(富士フィルム和光純薬株式会社製)32.7gと、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)二塩酸塩(富士フィルム和光純薬株式会社製、V-50と称す)2.5%水溶液26.4gからなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

滴下開始時間に関して、モノマー溶液1、2と酢酸、開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モノマー溶液1は180分間、モノマー溶液2は120分間、酢酸は180分間、開始剤水溶液は210分間滴下した。全滴下終了後、さらに30分間反応溶液を90℃に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水236.7gを添加して共重合体3を得た。

得られた共重合体の固形分は20.0%、pHは6.4、重量平均分子量は58000であった。得られた共重合体3に純水を加えて攪拌し、2%共重合体水溶液を調製した。

【0101】

<製造例4>

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水100.1gを仕込み、攪拌下、90℃に昇温した。

次いで攪拌下、90℃一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル(別名:N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート)(共栄社化学株式会社製、DAMと称す)90.0gからなるモノマー溶液1と、メタクリル酸エチル(共栄社化学株式会社製、EMAと称す)10.0gからなるモノマー溶液2と、酢酸(富士フィルム和光純薬株式会社製)32.7gと、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)二塩酸塩(富士フィルム和光純薬株式会社製、V-50と称す)5.0%水溶液42.4gからなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

滴下開始時間に関して、モノマー溶液1、2と酢酸、開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モノマー溶液1は180分間、モノマー溶液2は180分間、酢酸は180分間、開始剤水溶液は210分間滴下した。全滴下終了後、さらに30分間反応溶液を90℃に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水214.2gを添加して共重合体4を得た。

得られた共重合体の固形分は20.4%、pHは5.7、重量平均分子量は18000であった。得られた共重合体4に純水を加えて攪拌し、2%共重合体水溶液を調製した。

【0102】

<製造例5>

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水33.3gと1,3-ブタンジオール77.8g(株式会社ダイセル製)を仕込み、攪拌下、90℃に昇温した。

次いで攪拌下、90℃一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸2-(ジメチルアミノ)エチル(別名:N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート)(共栄社化学株式会社製、DAMと称す)80.0gからなるモノマー溶液1と、メタクリル酸エチル(共栄社化学株式会社製、EMAと称す)20.0gからなるモノマー溶液2と、2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオンアミジン)二塩酸塩(富士フィルム和光純薬株式会社製、V-50と称す)3%水溶液34.2gからなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

滴下開始時間に関して、モノマー溶液1、2と開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モ

10

20

30

40

50

ノマー溶液 1 は 1 8 0 分間、モノマー溶液 2 は 1 8 0 分間、開始剤水溶液は 2 1 0 分間滴下した。全滴下終了後、さらに 3 0 分間反応溶液を 9 0 に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水 6 6 . 7 g と 1 , 3 - ブタンジオール 6 6 . 7 g を添加して共重合体 5 を得た。

得られた共重合体の固形分は 2 6 . 6 %、p H は 9 . 5、重量平均分子量は 5 2 0 0 0 であった。得られた共重合体 5 に純水とクエン酸 1 水和物を加えて攪拌し、p H が 6 となる 2 % 共重合体水溶液を調製した。

【 0 1 0 3 】

< 製造例 6 >

温度計、還流冷却器、攪拌機を備えたガラス製のセパラブルフラスコに、純水 3 3 . 3 g と 1 , 3 - ブタンジオール 7 7 . 8 g (株式会社ダイセル製) を仕込み、攪拌下、9 0 に昇温した。

次いで攪拌下、9 0 一定状態の重合反応系中に、メタクリル酸 2 - (ジメチルアミノ) エチル (別名 : N , N - ジメチルアミノエチルメタクリレート) (共栄社化学株式会社製、D A M と称す) 8 0 . 0 g からなるモノマー溶液 1 と、メタクリル酸エチル (共栄社化学株式会社製、E M A と称す) 2 0 . 0 g からなるモノマー溶液 2 と、2 , 2 ' - アゾビス (2 - メチルプロピオンアミジン) 二塩酸塩 (富士フイルム和光純薬株式会社製、V - 5 0 と称す) 1 0 % 水溶液 3 7 . 7 g からなる開始剤水溶液をそれぞれ別々の滴下ノズルより滴下した。

滴下開始時間に関して、モノマー溶液 1、2 と開始剤水溶液は同時に滴下を開始し、モノマー溶液 1 は 1 8 0 分間、モノマー溶液 2 は 1 8 0 分間、開始剤水溶液は 2 1 0 分間滴下した。全滴下終了後、さらに 3 0 分間反応溶液を 9 0 に保持して熟成し、重合を完結させたのち、純水 6 6 . 7 g と 1 , 3 - ブタンジオール 6 6 . 7 g を添加して共重合体 6 を得た。

得られた共重合体の固形分は 2 6 . 3 %、p H は 9 . 2、重量平均分子量は 1 5 0 0 0 であった。得られた共重合体 6 に純水とクエン酸 1 水和物を加えて攪拌し、p H が 6 となる 2 % 共重合体水溶液を調製した。

【 0 1 0 4 】

製造例 1 ~ 6 で得られた共重合体の組成及び溶解度パラメーター [ヒルデブランド溶解度パラメータ (S P 値)、ハンセン溶解度パラメータ (H S P 値、 ρ 、 h 、)] は以下の表の通りである。

なお、各単量体のハンセン溶解度パラメーターは、Hansen Solubility Parameters : A User's Handbook より抜粋した値を用いた。

【 0 1 0 5 】

【表 1】

	共重合体					
	1	2	3	4	5	6
DMA(質量部)	60	60	90	90	80	80
EMA(質量部)	40	40	10	10	20	20
SP値[(MPa) ^{1/2}]	18.2	18.2	17.8	17.8	17.9	17.9
δ d[(MPa) ^{1/2}]	14.9	14.9	14.5	14.5	14.6	14.6
δ p[(MPa) ^{1/2}]	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	7.0
δ h[(MPa) ^{1/2}]	7.6	7.6	7.7	7.7	7.7	7.7

【 0 1 0 6 】

[抗コロナウイルス試験 1]

A S T M E 1 0 5 2 - 懸濁液中のウイルスに対する殺菌剤の活性を評価するための標準試験法 - に準拠して、抗ウイルス試験を行った。試験ウイルス液としては、新型コロナウイルス (S A R S - C o V - 2) を精製したものをを用いた。

【0107】

<実施例1>

試験ウイルス液0.1mlと試験液0.9mlとを混和し、一定時間室温で軽く振盪した。その後、SCDLP培地9.0mlを加え、10倍希釈系列を作製し、宿主細胞であるVer o E6細胞(ATCC CCL-1586)に添加し、3日間培養した。

ブランク法により作用後のウイルス感染価を求めた。製造例1で得られた2%共重合体水溶液を、さらに、ポリマー(共重合体)濃度が0.1質量%となるよう水で希釈したものを試験液とし、PBS(リン酸緩衝生理食塩水)を対照とした。

なお、PBSは、塩化ナトリウム8g、塩化カリウム0.2g、リン酸水素二ナトリウム1.44g、リン酸二水素カリウム0.24gを水に溶かし、pH7.4に調整のうえ1Lにメスアップしたものに对应する(以下同じ)。

抗ウイルス活性値は下記計算式により導いた。

抗ウイルス活性値 = $\text{Log}(\text{対照のウイルス感染価}) - \text{Log}(\text{実施例1の試験液のウイルス感染価})$

実施例1の試験液のウイルス感染価、抗ウイルス活性値を表2に示す。

【0108】

【表2】

試験液		ウイルスの感染価(pfu/ml)				抗ウイルス活性値		
種類	共重合体	0分	30分	1時間	2時間	30分	1時間	2時間
実施例1	共重合体1	9.50E+06	6.75E+05	1.00E+05	6.50E+03	1.23	2.0	3.21
対照	—	9.50E+06	1.15E+07	1.00E+07	1.05E+07	—	—	—

【0109】

表2記載の(E+a)は($\times 10^a$)を意味し、例えば(9.50E+06)は(9.50×10^6)を意味する(以下、同様の記載において同じ)。

【0110】

本発明である実施例1は、1時間経過時点で抗ウイルス活性値が2.0となり、抗コロナウイルス作用を十分に有していることが確認できた。

また、本開示の抗コロナウイルス剤は、経過時間が長くなるに従い抗ウイルス活性値が向上しており、抗コロナウイルスの効果を持続することが可能であることが分かった。

【0111】

[抗コロナウイルス試験2]

ASTM E1052-懸濁液中のウイルスに対する殺菌剤の活性を評価するための標準試験法-に準拠して、抗ウイルス試験を行った。試験ウイルス液としては、豚コロナウイルス(PED)を用いた。

【0112】

<実施例2~7>

試験ウイルス液1mlと試験液10mlとを混和し、一定時間室温で軽く振盪した。その後、SCDLP培地で10倍希釈した後、10倍希釈系列を作製し、宿主細胞であるVer o細胞(ATCC CCL-81)に添加し、5日間培養した。

TCID50法により作用後のウイルス感染価を求めた。製造例1~6で得られた2%共重合体水溶液を、それぞれ、さらに、ポリマー(共重合体)濃度が0.1質量%となるよう水で希釈したものを試験液(それぞれ、実施例2~7の試験液)とし、PBS(リン酸緩衝生理食塩水)を対照とした。

抗ウイルス活性値は下記計算式により導いた。

抗ウイルス活性値 = $\text{Log}(\text{対照のウイルス感染価}) - \text{Log}(\text{実施例2~7の各試験液のウイルス感染価})$

【0113】

実施例2~7の各試験液のウイルス感染価、抗ウイルス活性値を表3に示す。

【0114】

【表 3】

試験液		ウイルスの感染価 (pfu/ml)		抗ウイルス活性値
種類	共重合体	0分	2時間	2時間
実施例2	共重合体1	3.16E+06	2.00E+03	2.8
実施例3	共重合体2	3.16E+06	3.16E+04	1.6
実施例4	共重合体3	3.16E+06	1.26E+04	2.0
実施例5	共重合体4	3.16E+06	1.26E+04	2.0
実施例6	共重合体5	3.16E+06	7.94E+03	2.2
実施例7	共重合体6	3.16E+06	3.16E+04	1.6
対照	—	3.16E+06	1.26E+06	—

10

【0115】

本発明である実施例2～7は、いずれも2時間経過時点で抗ウイルス活性値が1.6以上となり、分子量や組成比にかかわらず抗コロナウイルス作用を有していることが確認できた。

【0116】

なお、実施例1～7で使用した共重合体は、いずれも、上記の通り、抗コロナウイルス作用を有する他、水溶性、他の各種成分（化粧品ないし化粧料の成分等）に対する配合性（配合のしやすさ、分散性）、肌に適用した際の保湿性等においても良好で、適用対象に塗布した際（形成した塗膜）の耐水性や耐防汚性においても優れていた。

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 P 1/00 (2006.01)

A 0 1 P 1/00

C 0 8 F 20/02 (2006.01)

C 0 8 F 20/02

大阪府吹田市西御旅町 5 番 8 号 株式会社日本触媒内

(72)発明者 仁科 彰

大阪府吹田市西御旅町 5 番 8 号 株式会社日本触媒内

審査官 榎本 佳予子

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 2 5 0 3 2 7 (U S , A 1)

特開 2 0 1 2 - 0 1 7 4 7 3 (J P , A)

特開 2 0 2 1 - 0 1 1 5 7 8 (J P , A)

中国特許出願公開第 1 1 1 5 1 8 2 3 1 (C N , A)

特表 2 0 0 7 - 5 1 3 9 5 9 (J P , A)

特開 2 0 2 2 - 1 4 1 7 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 K 3 1 / 0 0 - 3 3 / 4 4

A 6 1 P 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0

C 0 8 F 2 0 / 0 2

A 0 1 P 1 / 0 0

A 0 1 N 3 7 / 0 0 - 3 7 / 5 2

A 0 1 N 6 1 / 0 0

C A p l u s / R E G I S T R Y / M E D L I N E / E M B A S E / B I O S I S (S T N)