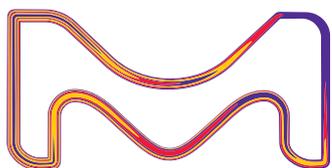
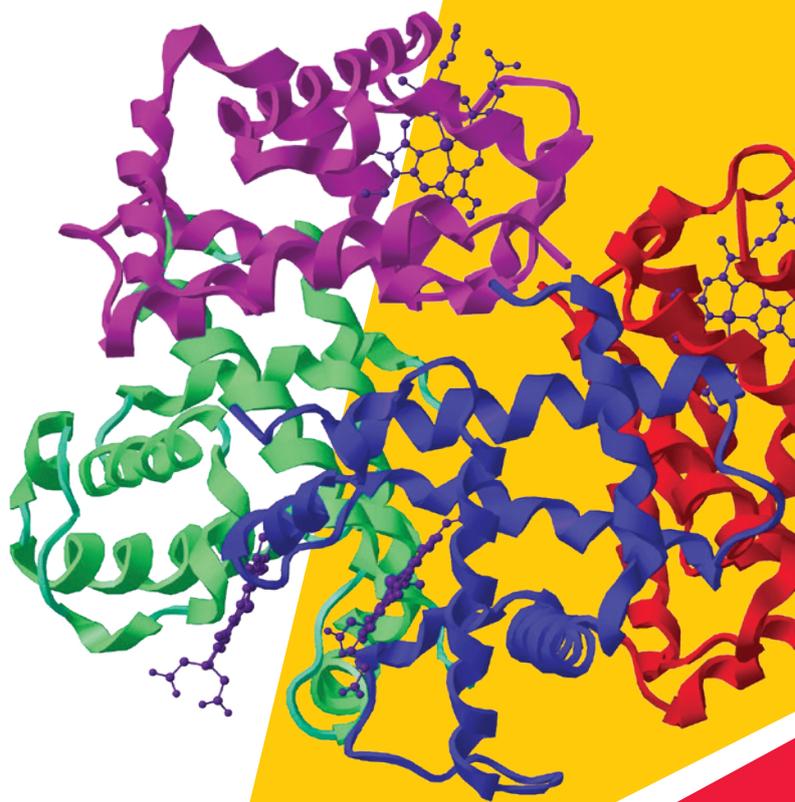


コラゲナーゼ製品ガイド

組織の分散と細胞の単離は、細胞生物学において欠かせないアプリケーションのひとつです。細胞同士は細胞外マトリクスによって結合しており、組織から細胞を分離するために細胞外マトリクスを分解する必要があります。その方法として、物理的な処理、ケミカルによる処理および酵素による処理が一般的となっています。酵素による細胞分離には、コラゲナーゼやコラゲナーゼに中性プロテアーゼをブレンドしたりペラーゼがよく利用されています。



コラゲナーゼとは

コラゲナーゼは様々な微生物や動物細胞に見られる天然の酵素で、コラーゲンを切断する作用があります。最も強力なコラゲナーゼとして、嫌気性細菌の *Clostridium histolyticum* から分泌される crude (租精製) のコラゲナーゼが知られています。1953 年に MacLennan, Mandl および Howes により発酵と精製のプロセスが示され、シグマ アルドリッチはその方法を初めて採用し、改良により高活性の製品を製造しました。租精製コラゲナーゼは、コラゲナーゼ以外に幾つかの酵素を含む混合物で、それらの作用によって組織を分断します。

シグマ アルドリッチ コラゲナーゼ製品ガイド

コラゲナーゼ活性や含まれるその他の酵素によって組織消化の特性は、目的の組織や細胞によって多様な酵素活性が求められるため、シグマ アルドリッチは様々なコラゲナーゼ製品を開発しています。各ロットについてそれぞれの酵素活性を測定し、幾つかの製品ではラットの組織で消化試験を行っています。さらに哺乳動物細胞で細胞毒性が見られないことを確認しているコラゲナーゼについて、「細胞培養テスト済み」と表記しています。主要なコラゲナーゼは、ろ過滅菌 (0.2 mm フィルター) した製品をご用意しています。



製品名	製品情報	カタログ番号	容量	コラゲナーゼ活性 (Unit/mg)		細胞培養試験	ラット組織試験		
				FALGPA	CDU		肝臓	脂肪	脾臓
コラゲナーゼ Type I	幅広い用途に使用	C0130-100MG	100 mg	0.25 ~ 1	>125				
コラゲナーゼ Type I-S	C0130 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C1639-50MG	50 mg	0.2 ~ 1	>125				
コラゲナーゼ Type IA	幅広い用途に使用	C9891-25MG	25 mg	0.5 ~ 5	>125				
コラゲナーゼ Type IA	C9891 を細胞培養試験済み	C2674-100MG	100 mg	0.5 ~ 5	>125	●			
コラゲナーゼ Type IA-S	C9891 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C5894-50MG	50 mg	0.5 ~ 5	>125				
コラゲナーゼ Type IA	C9891 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥。細胞培養試験済み	C9722-50MG	50 mg	0.5 ~ 5	>125	●			
コラゲナーゼ Type II	脂肪細胞の分離試験済み	C6885-25MG	25 mg	0.5 ~ 5	>125			●	
コラゲナーゼ Type II-S	C6885 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C1764-50MG	50 mg	0.5 ~ 5	>125			●	
コラゲナーゼ Type IV	肝細胞の分離試験済み	C5138-25MG	25 mg	0.5 ~ 5	>125		●		
コラゲナーゼ Type IV-S	C5138 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C1889-50MG	50 mg	0.5 ~ 5	>125		●		
コラゲナーゼ Type VIII	脂肪細胞および肝細胞の分離試験済み	C2139-100MG	100 mg	0.5 ~ 5	>125		●	●	
コラゲナーゼ Type V	脾臓からランゲルハンス島の分離試験済み	C9263-25MG	25 mg	≥ 1	>125				●
コラゲナーゼ Type V-S	C9263 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C2014-50MG	50 mg	≥ 1	>125				●
コラゲナーゼ Type XI	高コラゲナーゼ活性。脾臓からランゲルハンス島の分離試験済み	C7657-25MG	25 mg	2 ~ 5	≥ 800				●
コラゲナーゼ Type XI	C7657 を細胞培養テスト	C9407-25MG	25 mg	2 ~ 5	≥ 800	●			●
コラゲナーゼ Type XI-S	C7657 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C4785-50MG	50 mg	2 ~ 5	>1200				●
コラゲナーゼ Type XI	C7657 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥。細胞培養試験済み	C9697-50MG	50 mg	2 ~ 5	≥ 800	●			●
コラゲナーゼ Type XI	トリプシン酵素活性を制限するためにプロテアーゼインヒビターを混合	C6079-500MG	500 mg	2 ~ 5	≥ 800				●
コラゲナーゼ Type III	他のプロテアーゼ活性が低レベル (Clostripain ≤ 2.0 U/mg)	C0255-1.5KU	1,500 units	≥ 0.25	≥ 250				
コラゲナーゼ Type VII	中性プロテアーゼおよびクロストリパインの活性が非常に低レベル (caseinase および clostripain ≤ 1 U/mg)	C0773-1.5KU	1,500 units	≥ 4	≥ 700				
コラゲナーゼ Type VII	C0773 を細胞培養試験	C2799-7.5KU	7,500 units	≥ 4	≥ 700	●			
コラゲナーゼ Type VII-S	C0773 をろ過滅菌した溶液から凍結乾燥	C2399-1.5KU	1,500 units	≥ 4	≥ 700				
コラゲナーゼ Sigma Blend F	高濃度のコラゲナーゼに加え中性プロテアーゼ活性を持つブレンド	C7926-25MG	25 mg	≥ 2.0	n/a				
コラゲナーゼ Sigma Blend H	コラゲナーゼに加え中性プロテアーゼ活性を持つブレンド	C8051-100MG	100 mg	≥ 1.0	n/a				

シグマ アルドリッチ製品のコラゲナーゼ活性測定について

シグマ アルドリッチのコラゲナーゼは製品のタイプによって、天然コラーゲンおよび合成基質に対する特異性および比活性が異なります。これらのコラゲナーゼは、2つの異なる基質を用いた酵素活性測定法で区別することができます。

Collagenase Digestive Unit (CDU) 測定法は、非変性コラーゲンタンパク質内の3本のらせん鎖の2本を切断するコラゲナーゼ I の活性を主に測定します。コラゲナーゼ II の活性は FALGPA と呼ばれる短い合成ペプチドを基質として測定されます (FALGPA: N-[3-(2-Furyl)acryloyl]-Leu-Gly-Pro-Ala, 製品番号 F5135)。

また、粗精製のコラゲナーゼに比べ、精製したコラゲナーゼは組織消化の効果が低下します。これはコラゲナーゼと異なる天然のプロテアーゼ (クロストリパインやアミノペプチダーゼ) が含まれることで、組織の消化を互いに補っているためだと考えられます。組織の消化に最も効果的なコラゲナーゼは粗精製のコラゲナーゼです。研究者によっては、クロマトグラフィー精製コラゲナーゼとトリプシンやスブチリシンなどのプロテアーゼを混合して組織の消化を検討する場合があります。

シグマ アルドリッチでは CDU 測定法と FALGPA 測定法に加え、タンパク質分解酵素活性を見るためにカゼイナーゼやクロストリパイン、トリプシン活性を測定しているコラゲナーゼ製品もあります。カゼイナーゼは哺乳動物組織の消化をアシストするタンパク質分解活性において、3種類の中で最も重要です。クロストリパインは実験上の組織消化プロセスで消化にほとんど貢献しないとされているため、粗精製のコラゲナーゼ製品内のクロストリパインは少ない方が望ましいと考えられます。

アプリケーション例

論文掲載の多い製品について、使用されている事例をご紹介します。

製品名	製品番号	使用されたアプリケーション	参考文献
コラゲナーゼ Type I	C0130	ミズクラゲ細胞の分散	Konstantin Khalturin et al. (2019) Nature ecology & evolution, 3(5) PMID: 30988488
		マウス肺組織から細胞の分離	Amber M Smith et al. (2016) Scientific reports, 6 PMID: 27974820
		マウス皮膚組織から細胞の分離	Aline Wuidart et al. (2018) Nature cell biology, 20(6) PMID: 29784918
		ラット被膜の分散	Meagan Ita et al. (2019) Journal of biomechanical engineering. PMID: 31209465
		エクソソームの処理 (細胞表面受容体の不活性化)	Mohamed Abdouh et al. (2017) J Exp Clin Cancer Res, 36(1) PMID: 28854931
コラゲナーゼ Type IA	C9891	ゼブラフィッシュ細胞の分散	Eva Prats et al. (2017) Scientific reports, 7(1) PMID: 29066856
		マカク精巣組織から細胞の分離	Swati Sharma et al. (2019) PloS one, 14(6) PMID: 31226129
		ヒト骨格筋から細胞の分離	Allison M L Nixon et al. (2019) Scientific reports, 9(1) PMID: 30696911
		ラット後根神経節から細胞の分離	Cosmin Cătălin Mustăcioșu et al. (2019) Int J Mol Sci, 20(8) PMID: 31013625
		ヒト腫瘍性組織から細胞の分離	Marilia Takada et al. (2018) Molecular cancer therapeutics, 17(11) PMID: 30135215
コラゲナーゼ Type II	C6885	ヒト軟骨から軟骨細胞の単離	Rajesh Kumar et al. (2015) Int J Mol Sci. 16(5) PMID: 25918938
		マウス性腺脂肪パッドから細胞の分離	Michael Delacher et al. (2020) Immunity, 52(2) PMID: 31924477
		マウス軟骨から軟骨細胞の単離	Moon-Chang Choi et al. (2018) Arthritis & rheumatology, 70(9) PMID: 29604191
		ヒト脂肪組織から細胞の分離	Raquel Costa-Almeida et al. (2017) J Cell Physiol. 233(7) PMID: 29215729
		ヒト結腸直腸がん組織から細胞の分離	Norikatsu Miyoshi et al. (2018) Surgery today, 48(7) PMID: 29488015
コラゲナーゼ Type IV	C5138	ラット腸間膜脂肪組織から脂肪細胞の分離	Ikoma-Seki K, et al. (2015) PLoS ONE, 10(10) PMID: 26506094
		マウス肝臓組織から細胞の分離	James M Henderson et al. (2018) Scientific reports, 8(1) PMID: 29980757
		マウス乳腺腫瘍組織の分離によるオルガノイド作成	Diermeier SD and Spector DL, (2017) Bio-protocol, 7(16) PMID: 28932764
		ヒト腸管上皮細胞間リンパ球から粘膜固有層リンパ球の獲得	Gautam Goel et al. (2019) Science advances, 5(8) PMID: 31457091
		マウス皮膚組織から T 細胞の分離	Michael Delacher et al. (2020) Immunity, 52(2) PMID: 31924477
コラゲナーゼ Type XI	C7657	マウス胚から細胞の分離	Eddie Rodríguez-Carballo et al. (2017) Genes Dev. 31(22) PMID: 29273679
		マウス膵臓から膵島の単離	Maria M Glavas et al. (2019) Scientific reports, 9(1) PMID: 30842440
		マウス乳腺組織から細胞の分離	Lixing Zhang et al. (2017) Cellular signalling, 29 PMID: 27511963
		マウス大動脈から細胞の分離	Nikhlesh K Singh et al. (2015) Nature communications, 6 PMID: 26104863
		マウス耳から細胞の分離	Filippo Begarani et al. (2019) ACS nano, 13(2) PMID: 30649861

高純度のコラゲナーゼをブレンドした 分散酵素 リベラーゼ

ロシュ社は優れたコラゲナーゼ精製技術により、免疫学や再生医療研究に最適な分散酵素を開発しました。リベラーゼ (Liberase) は高純度のコラゲナーゼに加え、中性プロテアーゼとしてディスパーゼ (Dispase) またはサーモリシン (Thermolysin) をブレンドすることによって、様々な組織や細胞を効率的に分離することができます。また、エンドキシン含有量が低いため、分離した細胞生存性の向上がもたらされます。



リベラーゼ選択ガイド

リベラーゼ DL (Dispase Low) は低濃度のディスパーゼをブレンド、リベラーゼ DH (Dispase High) は高濃度のディスパーゼがブレンドされています。リベラーゼ TL、TM、TH はサーモリシンがそれぞれ低・中・高濃度でブレンドされています。

リベラーゼ	カタログ番号	容量	線維芽細胞	心筋細胞	ケラチノサイト	膵臓 (膵島)	肝細胞	腎臓	上皮細胞	DC, 脾臓細胞	リンパ節	腸	肺	幹細胞様前駆細胞
リベラーゼ DL Research Grade (低いディスパーゼ活性)	05 401 160 001	2×5 mg	齧歯類					ブタ	ヒト	齧歯類				
	05 466 202 001	2×50 mg												
リベラーゼ TL Research Grade (低いサーモリシン活性)	05 401 020 001	2×5 mg				齧歯類				齧歯類		齧歯類		齧歯類
リベラーゼ DH Research Grade (高いディスパーゼ活性)	05 401 054 001	2×5 mg	ヒト	齧歯類	ヒト				ヒト					
	05 401 089 001	2×50 mg												
リベラーゼ TM Research Grade (中程度のサーモリシン活性)	05 401 119 001	2×5 mg					齧歯類、 ブタ	齧歯類			齧歯類		ヒト	
	05 401 127 001	2×50 mg												
リベラーゼ TH Research Grade (高いサーモリシン活性)	05 401 135 001	2×5 mg												
	05 401 151 001	2×50 mg												

※ 上表では論文で引用の多いアプリケーションを示しています。適正なリベラーゼ酵素ブレンドは実験条件によって異なり、上表は組織分散の成功を保証するものではありません。

アプリケーション例

論文掲載の多い製品について、使用されている事例をご紹介します。

製品名	カタログ番号	使用されたアプリケーション	参考文献
リベラーゼ TL	05 401 020 001	マウス膵臓から膵島の単離	Risheng Ye et al. (2014) eLife, 3 PMID: 25339419
		マウス膵臓から膵島の単離	Erik J Zmuda et al. (2011) J Vis Exp. (50) PMID: 21525838
		マウス膵臓から膵島の単離	Christine M Kusminski et al. (2016) Diabetes, 65(6) PMID: 26895793
		マウス膵臓から膵島の単離	Kavaljit H Chhabra et al. (2013) Am J Physiol Endocrinol Metab. 304(8) PMID: 23462816
		マウス肺組織から細胞の分離	Takumi Shibuya et al. (2021) Front Immunol. 12 PMID: 34163472
リベラーゼ TM	05 401 119 001	マウス盲腸から細胞の分離	Mohamad El-Zaatari et al. (2014) J Immunol. 193(2) PMID: 24935925
		マウス肝臓から細胞の分離	Luca F R Gebert et al. (2013) Nucleic acids research, 42(1) PMID: 24068553
		マウス肺組織から細胞の分離	Steven M Blaauboer et al. (2015) eLife, 4 PMID: 24068553
		マウス脾臓から細胞の分離	Billur Akkaya et al. (2021) Methods Mol Biol. PMID: 34028721
		ヒト肝細胞がんから細胞の分離	Daniel Wai-Hung Ho et al. (2021) Nature Communications 12(1) PMID: 34140495
リベラーゼ TH	05 401 135 001	マウス心臓から細胞の分離	K Maiellaro-Rafferty et al. (2013) J Mol Cell Cardiol. 60 PMID: 23632046
		コラーゲンコートから心筋細胞の分離	Paul W Burridge et al. (2015) Curr Protoc Hum Genet. 87 PMID: 26439715
		マウス肺組織から細胞の分離	Francesca Incardona et al. (2015) eLife, 4 PMID: 26086719
リベラーゼ DH	05 401 054 001	ヒト心筋 iPS 細胞の分離	Sherri M. Biendarra-Tiegs et al. (2020) Stem Cells Dev. 29(2) PMID: 31744402
		ヒト神経芽細胞腫から細胞の分離	Gerda Kildisiute et al. (2021) Science Advances, 7(6) PMID: 33547074
		ヒト胚性幹細胞由来の神経細胞コロニーの剥離	S R L Stacpoole et al. (2011) Cell Death Differ. 18(6) PMID: 21274009
		マウス肝臓から細胞の分離	Victoria A Elliott et al. (2014) PLoS one, 9(5) PMID: 24823486
		ヒト胃組織から細胞の分離	Alexander D.B. Ross et al. (2021) STAR Protoc. 2(2) PMID: 34169291
ゼブラフィッシュ組織から細胞の分離	Alessandro De Simone et al. (2021) Nature, 590 PMID: 33408418		
ウシ卵巣から細胞の分離	Janice de M. V. Vilela et al. (2020) J Assist Reprod Genet. 37(10) PMID: 32885380		

ロシュ コラゲナーゼ選択ガイド

ロシュ社の *Clostridium histolyticum* 由来のコラゲナーゼも世界中の多くの研究者に利用されています。コラゲナーゼ活性の他にトリプシン、クロストリパインおよび中性プロテアーゼ活性が含まれ、製品やロットによって含有量が異なります。

- コラゲナーゼ A：コラゲナーゼおよびその他の酵素活性が標準的な比率で含まれる。コラゲナーゼ活性 >0.15 U/mg
- コラゲナーゼ B：クロストリパイン活性がやや高い。コラゲナーゼ活性 >0.15 U/mg
- コラゲナーゼ D：トリプシン活性が非常に低い。コラゲナーゼ活性 >0.15 U/mg
- コラゲナーゼ H：標準的なコラゲナーゼ活性の他にトリプシン、クロストリパインおよび中性プロテアーゼ活性が含まれる。コラゲナーゼ活性 >0.15 U/mg
- コラゲナーゼ P：高いコラゲナーゼ活性の他にトリプシン、クロストリパインおよび中性プロテアーゼ活性が含まれる。コラゲナーゼ活性 >1.5 U/mg

※コラゲナーゼ活性は WÅ¼nsh 単位 (Wünsch Units、Wünsch による測定法)：25°Cで、4-phenyl-azobenzyl-oxycarbonyl-Pro-Leu-Gly-Pro-D-Arg を基質として測定

コラゲナーゼ	カタログ番号	容量	心臓	肝臓	腎臓	膵臓 (膵島)	リンパ 節	脾臓	腸	肺	卵巣 組織	脂肪 組織	角膜	軟骨
コラゲナーゼ A	10 103 578 001	100 mg												
	10 103 586 001	500 mg			+			+		++	++			
	11 088 793 001	2.5 g												
コラゲナーゼ B	11 088 807 001	100 mg												
	11 088 815 001	500 mg	++	++									++	++
	11 088 831 001	2.5 g												
コラゲナーゼ D	11 088 858 001	100 mg												
	11 088 866 001	500 mg					++	++	++					
	11 088 882 001	2.5 g												
コラゲナーゼ H	11 074 032 001	100 mg												
	11 074 059 001	500 mg		+								+		
	11 087 789 001	2.5 g												
コラゲナーゼ P	11 213 857 001	100 mg												
	11 213 865 001	500 mg				++		+						++
	11 213 873 001	2.5 g												

※ 適正なコラゲナーゼは、使用動物種ならびに実験条件によって異なります。上表の+は論文における引用数の多さを示したものであり、組織分散の成功を保証するものではありません。

アプリケーション例

論文掲載の多い製品について、使用されている事例をご紹介します。

製品名	カタログ番号	使用されたアプリケーション	参考文献
コラゲナーゼ A	10 103 578 001	ヒト腫瘍眼球組織から細胞の分離	Henning Thomasen et al. (2015) Invest Ophthalmol Vis Sci. 56(8) PMID: 26193922
		マウス心臓からの内皮細胞分離	Rajesh K Mistry et al. (2016) J Biol Chem. 291(4) PMID: 26620565
		ヒト Wharton's Jelly から細胞の分離	Jooyeon Kim et al. (2014) Stem cells and development, 24(5) PMID: 25437179
		マウス乳腺腫瘍組織から細胞の分離	Jonathan J Campbell et al. (2011) PloS one, 6(9) PMID: 21984937
		ヒト軟骨から細胞の分離	AhmadabMohammad at al. (2020) Int Immunopharmacol. 85 PMID: 32450530
コラゲナーゼ B	11 088 815 001	マウス脾臓から細胞の分離	Hongming Miao et al. (2016) Nature communications, 7 PMID: 27189574
		マウス大動脈から白血球の分離	Wuzhou Wan et al. (2012) Cardiovascular research, 97(3) PMID: 23180724
		マウス肝臓からマクロファージの単離	Marc Pfefferlé et al. (2021) Front. Immunol. 12 PMID: 34054870
		マウス筋肉から細胞の分離	Marielle Saclier et al. (2020) Cells 2020, 9(3) PMID: 32183151
		ヒト線維芽幹細胞の継代	T Toyohara et al. (2020) Cell Stem Cell. 27 PMID: 32413331
コラゲナーゼ D	11 088 858 001	ニジマス肝臓組織から肝細胞の分離	Chibuzor Uchea et al. (2015) Toxicology research, 4(2) PMID: 25893091
		マウス皮膚組織から細胞の分離	Charles J Benck et al. (2016) J Vis Exp. (107) PMID: 26863129
		マウス脾臓から B 細胞の分離	Adrienn Angyal et al. (2010) International immunology, 22(2) PMID: 19951957
		ヒト前立腺組織から細胞の分離	Yu Fan et al. (2014) Mediators of inflammation 2014 PMID: 24808637
		マウス心臓から心細胞の分離	Matias Mosqueira et al. (2020) BMC Anesthesiology 20(1) PMID: 31914932
コラゲナーゼ P	11 213 857 001	マウス膵臓から膵島の単離	Björn Tyrberg et al. (2011) Islets. 3(6) PMID: 21975561
		マウス脂肪体から脂肪前駆細胞の単離	Fumin Lin et al. (2011) Endocrinology, 152(10) PMID: 21862616
		マウス脂肪体から細胞の分離	Luigi Racioppi et al. (2012) J Biol Chem. 287(14) PMID: 22334678
		マウス腫瘍膵臓から細胞の分離	Brent A. Willabee et al. (2021) Mol Cancer Ther. 20(7) PMID: 34001634
		コラーゲンハイドロゲルの分解	María Virumbrales-Muñoz et al. (2019) Sci Rep 17;9(1) PMID: 30996291

関連製品 ディスパーゼ

ディスパーゼは真皮から表皮を分離する中性プロテアーゼとして知られています。ディスパーゼとコラゲナーゼをともに用いることで、様々な組織の細胞分離に利用されています。

製品名	製品情報	カタログ番号	容量
コラゲナーゼ/ディスパーゼ	Vibrio alginolyticus 由来のコラゲナーゼ (0.1 Wünsch U/mg) と Bacillus polymyxa 由来のディスパーゼ (0.8 Wünsch U/mg) を含有する混合物	10 269 638 001	100 mg
		11 097 113 001	500 mg
ディスパーゼ I (中性プロテアーゼ、グレード I)	≥ 10 units/mg	04 942 086 001	10 x 約 2 mg
ディスパーゼ II (中性プロテアーゼ、グレード II)	≥ 0.8 units/mg	04 942 078 001	5 x 1 g
ディスパーゼ I	Bacillus polymyxa 由来。≥ 10 unit/mg	D4818-2MG	2 mg
ディスパーゼ II	Bacillus polymyxa 由来。≥ 0.5 units/mg	D4693-1G	1 g

コラゲナーゼによる組織消化トラブルシュート

組織の消化において組織ドナーの週齢の違いは処理時間に大きな影響を与えます。また、消化バッファーにカルシウムイオンが 5 mM の濃度で含まれることを確認してください。EGTA や EDTA などのキレート剤はコラゲナーゼ活性を阻害します。また、β-メルカプトエタノールやシステイン、8-ヒドロキシキノリン-5-スルホン酸も阻害します。

活性の高いコラゲナーゼは過剰な細胞死が起こる可能性もあります。このような場合、コラゲナーゼの量を減らす、または BSA や血清 (それぞれ <0.5%, 5-10%) を添加して細胞を安定化させます。

問題	原因	解決法
消化が弱い	酵素が不活性	コラゲナーゼ粉末は冷蔵保存する コラゲナーゼ溶液は分注して冷凍保存する
	カルシウムイオン不足	コラゲナーゼ溶液に 5 mM Ca ²⁺ を入れる
	酵素が不足	さらに多くのコラゲナーゼを使用する 他のプロテアーゼ活性を含むブレンドを検討する
リリースした細胞がトラップされる	壊れた細胞から DNA が流出	弱めに揺らす DNase を添加する
	不適切な非タンパク質が混入	消化前に組織を洗浄する 消化溶液に Mg ²⁺ を使用しない 酵素にヒアルロニダーゼ添加する
細胞が死ぬ	過剰なプロテアーゼ	余分なプロテアーゼを減らす アルブミンまたは加熱した血清を添加する
	pH 変化	炭酸系の代わりに HEPES などのバッファーを使用する pH を繰り返し確認する
	低酸素量	消化溶液にエアを加える より多くの酵素を使用して処理時間を短縮する
細胞収量が低い	酵素のバランス	より多くのコラゲナーゼを使用する エラスターゼを含むコラゲナーゼを使用する
	接着要素	Ca ²⁺ 除去のために組織を灌流する
細胞の多くが損傷する	過剰なプロテアーゼ	プロテアーゼ量を減らす アルブミンまたは加熱した血清を添加する
	物理的損傷	組織や細胞を穏やかに扱う
新しいロットが作用しない	ロット間の差	ブレンドのコラゲナーゼを検討する

参考文献

- Fain, J.N., (1975) Methods in Enzymology 35 PMID: 164607
- Seglen, P.O., (1976) Methods in Cell Biology 13 PMID: 177845
- Buitrago, A. et al, (1977) Biochem. Biophys. Res. Commun. 79 PMID: 202276
- Berry, M.N., and Friend, D.S., (1969) J. Cell Biol. 43 PMID: 4900611
- Bellemann, P. et al, (1977) Biochem. 81(2) PMID: 907103
- Ives, H.E. et al, (1978) J. Expt. Med. 148(5) PMID: 214509
- Fain, J.N. and Loken, S.C., (1969) J. Biol. Chem. 244(13) PMID: 4307454
- Berry, M.N. et al, (1991) Preparation Properties and Applications, Elsevier, Amsterdam



本紙記載の製品は試験・研究用です。ヒト、動物への治療、もしくは診断目的として使用しないようご注意ください。掲載価格は希望販売価格(税別)です。実際の価格は弊社製品取扱販売店へご確認ください。なお、品目、製品情報、価格等は予告なく変更される場合がございます。予めご了承ください。記載内容は2021年8月時点の情報です。Merck, the vibrant M, and Sigma-Aldrich are trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany or its affiliates. All other trademarks are the property of their respective owners. Detailed information on trademarks is available via publicly accessible resources. ©2021 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved.

シグマ アルドリッチ ジャパン リサーチ事業部

〒153-8927 東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー 5F

製品の最新情報はこちら www.sigmaaldrich.com/JP/ja

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ
E-mail: jpts@merckgroup.com Tel: 03-6756-8245

在庫照会・ご注文に関するお問い合わせは、カスタマーサービスへ
E-mail: sialjpcs@merckgroup.com Tel: 03-6756-8275 Fax: 03-6756-8301

シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社はメルクのグループ会社です。

RBM281-2108-PDF-H