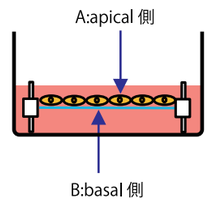
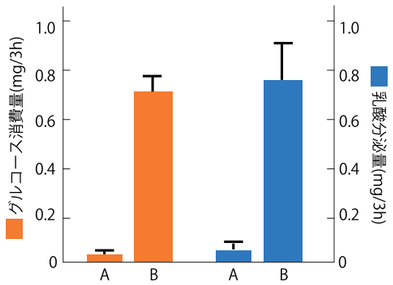
Collagen for Cell Culture
AteloCell®

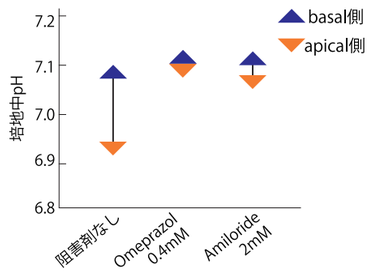
実験例…5　透過性コラーゲン膜を用いた細胞極性のある培養
［出典：Yoshizato K, *et al. J Cell Sci.* 91(Pt 4):491-499.］



初代ラット表皮細胞の培養模式図



培地交換3時間後の培地中グルコース消費量および乳酸分泌量



膜輸送体阻害剤添加による培地中のpH差抑制

コラーゲン膜を用いた培養により、basal 側の培地中グルコース消費量および乳酸分泌量は、apical 側より顕著に高くなることが観察された。一方、basal 側に対して apical 側の pH 低下が観察されたが、培地中に膜輸送体阻害剤を添加すると、pH 差が減少した。これらのことから、コラーゲン膜での培養は細胞極性を持たせると共に、機能的な膜輸送機構を保つことが可能であった。（参考文献 5）

参考文献

1. Murakami Y, *et al.* Reconstitution of the embryonic kidney identifies a donor cell contribution to the renal vasculature upon transplantation. (2019) *Sci Rep.* Feb 4;9(1):1172.
2. Matsumoto A, *et al.* Induction of enamel matrix protein expression in an ameloblast cell line co-cultured with a mesenchymal cell line in vitro. (2011) *In Vitro Cell Dev Biol Anim.* 47(1):39-44.
3. Ueno T, *et al.* Characteristic Gene Expression Profiles of Human Fibroblasts and Breast Cancer Cells in a Newly Developed Bilateral Coculture System. (2015) *Biomed Res Int.* 2015;2015:960840.
4. Hatou S, *et al.* Functional corneal endothelium derived from corneal stroma stem cells of neural crest origin by retinoic acid and Wnt/β-Catenin signaling. (2013) *Stem Cells Dev.* 22(5):828-39.
5. Yoshizato K, *et al.* Functionally polarized layers formed by epidermal cells on a permeable transparent collagen film.(1988) *J Cell Sci.* 91(Pt 4):491-499.

製品仕様

製品番号	製品名称	製品サイズ	膜サイズ	包装	保管
CM-6	透過性コラーゲン膜6wellプレート用	φ31mm×8mm	φ26mm×25μm	12個/箱	
CM-24	透過性コラーゲン膜24wellプレート用	φ14mm×8mm	φ9mm×25μm	24個/箱	冷凍
CLF-01	研究用コラーゲン膜		100mm×90mm×35μm	1sheet/袋	

・取扱説明書
・カタログ
参考文献リスト
よくあるお問い合わせ
解説動画

Webサイトから全ての情報をあなたの手元に。
atelocollagen.com

本製品は研究用試薬です。人体には使用しないで下さい。
AteloCell®は株式会社 高研の登録商標です。

© 2013-2026 KOKEN CO., LTD.　C-1-830-4-02-05

お問合わせ先
KOKEN 株式会社 高研　〒112-0004　東京都文京区後楽1-4-14　TEL 03-3816-3525　FAX 03-3816-3570
https://www.kokenmpc.co.jp　E-Mail support@atelocollagen.jp

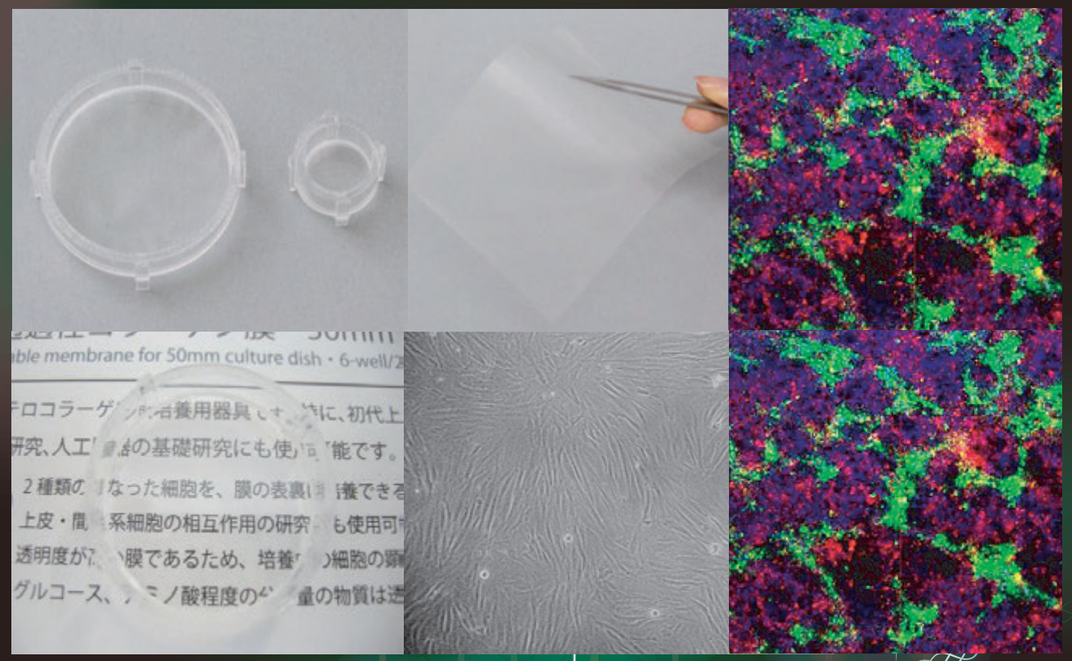
KOKEN

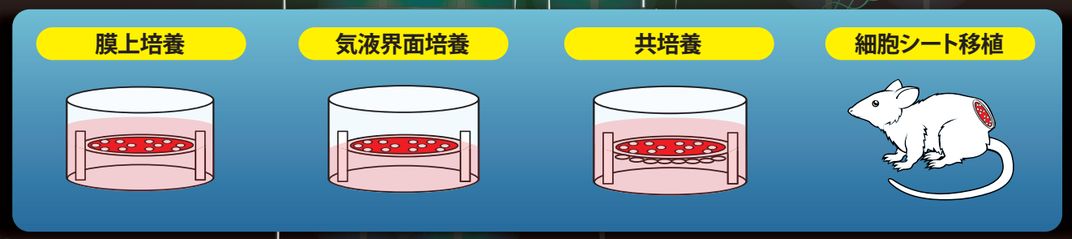
アテロコラーゲンの高研から細胞培養用コラーゲン・研究用試薬

AteloCell® Collagen for Cell Culture

透過性コラーゲン膜

Atelocollagen, Permeable membrane





Collagen for Cell Culture AteloCell®

KOKEN

透過性コラーゲン膜 CM-6、CM-24、CLF-01

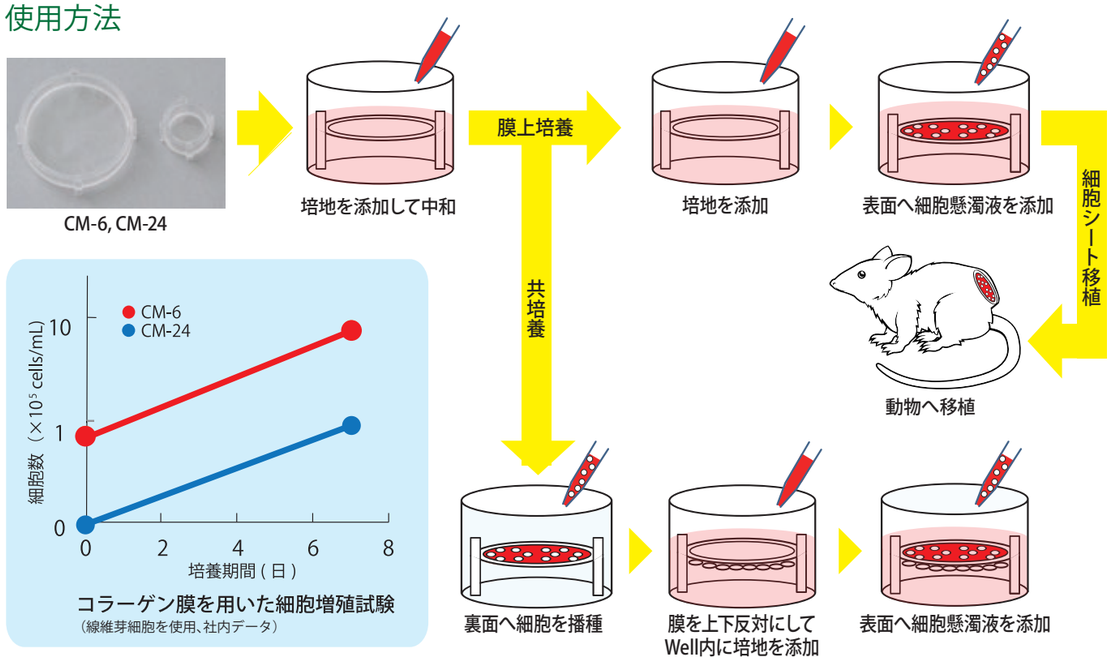
Atelocollagen, Permeable membrane

製品概要

透過性コラーゲン膜は、アテロコラーゲンからなる膜であり、物質透過性を有します。膜の両面に細胞を播種することにより、細胞が混じり合うことなく細胞間の相互作用を観察することが可能です。また、この膜上に上皮系細胞を培養した場合、コラーゲン膜を介して栄養物の吸収および代謝産物の排出を行うなど、生体内と同じように細胞に極性を持たせたまま培養をすることが可能です。

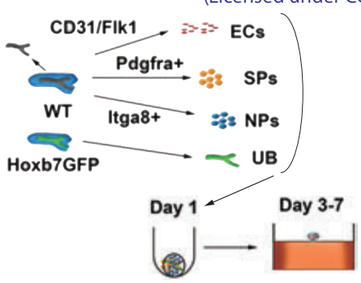
用途　膜上培養、共培養、気液界面培養、細胞シート移植

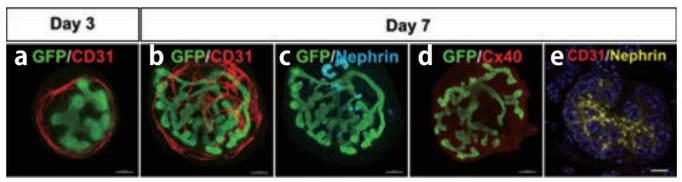
使用方法



実験例…1　透過性コラーゲン膜を用いた腎オルガノイドの膜上培養

[出典：*Sci Rep.* 2019 Feb 4;9(1):1172. Created by modifying figures 3A and 3C-G. ©Murakami Y., *et al.* 2019 (Licensed under CC BY 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/]



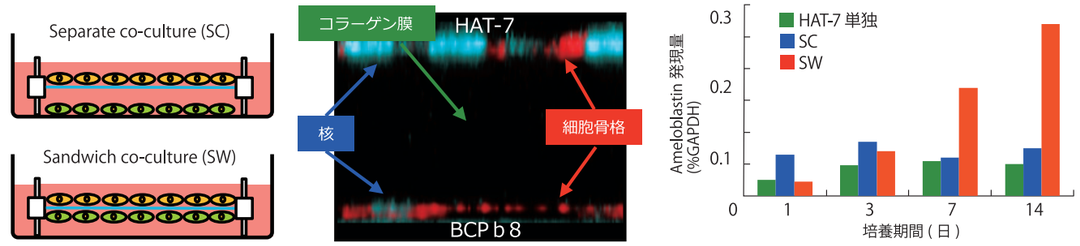


左図：腎オルガノイドの再構成と*in vitro*培養の概略図（ECs：血管内皮細胞、SPs：間質前駆細胞、NPs：ネフロン前駆細胞、UB：尿管芽）
右図（a-d）：腎オルガノイドをコラーゲン膜上で気液界面培養した後のホールマウント免疫染色像
右図（e）：同様に培養された腎オルガノイド切片の免疫染色像
GFP：ここでは尿管芽を示す、CD31：血管マーカー、Nephrin：糸球体マーカー、Cx40：細動脈マーカー

低接着プレートを用いて再構成された腎オルガノイドをコラーゲン膜上で気液界面培養したところ、広範な尿管芽の分枝やその周囲の血管ネットワーク、多数の糸球体の形成が観察された。一方、細動脈はほぼ観察されず、血管内皮細胞も腎臓間質にのみ存在し、糸球体との一体化は認められなかった。以上のことから、一定の限度はあるものの本再構成の手法やコラーゲン膜上での気液界面培養により、血管構造を持つ腎オルガノイドの作製が可能であることを示した（参考文献 1）

実験例…2　透過性コラーゲン膜を用いたエナメル芽細胞の分化誘導

（データ提供：国立研究開発法人 物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点　谷口彰良上席研究員）

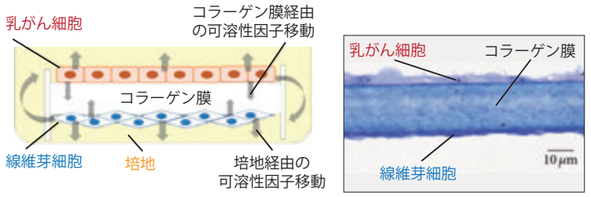


共培養の模式図　SW培養14日後の断面図（免疫染色）　共培養後のAmeloblastin発現量

コラーゲン膜の片面にラット歯原性上皮細胞株（HAT-7）、もう一方の面にウシ歯小嚢細胞株（BCPb8）を播種し、SW を行ったところ、コラーゲン膜上で HAT-7 の単独培養を行った場合および SC に比べて、エナメル形成に重要な Ameloblastin の発現亢進が観察された。また、同様に Amelogenin の発現亢進も確認され、コラーゲン膜の物質透過性が生体内の細胞間相互作用の再現に有用であることが示された。（参考文献 2）

実験例…3　透過性コラーゲン膜を用いたがん細胞と線維芽細胞の共培養

[出典：Biomed Res Int. 2015;2015:960840. Created by modifying figure 1 and Tables 5-6. ©Ueno T., *et al.* 2015 (Licensed under CC BY 3.0) https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/]



コラーゲン膜を用いた共培養の模式図　共培養3日後の断面図（H&E染色）

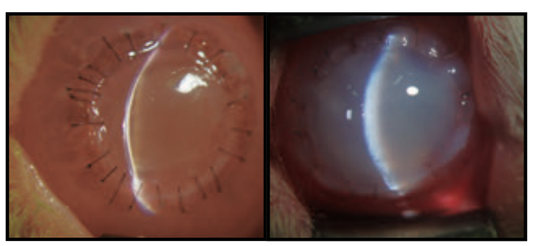
	発現が増加したGO terms	発現が低下したGO terms
乳がん細胞	・Cell cycle ・Cell division ・Carbohydrate metabolism, TCA and amino acid metabolism	・Functional process ・Phosphatides acid pathway ・Glucuronic acid pathway
線維芽細胞	・Single organism cellular process ・Carbohydrate transport ・Amino acid transport	・Immune response regulation ・Cholesterol biosynthesis ・Lipid metabolism

共培養後に発現が増加または低下した主なGene ontology (GO) terms

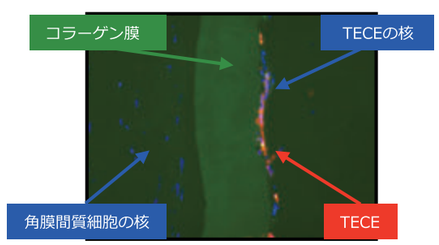
コラーゲン膜を用いて HCC1937 、MCF-7、SK-BR-3 の 3 種の乳がん細胞をそれぞれ線維芽細胞と共培養し、マイクロアレイにて遺伝子発現の変化を評価した。その結果、HCC1937 細胞で発現が増加あるいは低下した上位 100 の遺伝子について、線維芽細胞では前者の内 77% の遺伝子が反対に発現低下し、後者の内 82% の遺伝子が反対に発現増加するなど、共培養による相互的な作用が示された。また、各乳がん細胞はいずれも好気的代謝の方向にリプログラムされる一方、線維芽細胞も Warburg 表現型の方向にリプログラムされることが示唆され、コラーゲン膜は非接触共培養による細胞間相互作用の評価に有用であった（参考文献 3）。

実験例…4　透過性コラーゲン膜を用いた角膜内皮細胞の分化誘導・移植

（データ提供：慶應大学医学部 眼科学　羽藤晋特任講師）



(左)Tissue-engineered corneal endothelium (TECE)移植後のウサギ角膜
(右)対照群



移植8日後に摘出された角膜および
TECEの断面図（免疫染色）

角膜間質細胞から多分化能を持つ cornea-derived precursors をマウスおよびヒトから分離し、コラーゲン膜上にて機能的な角膜内皮細胞への分化誘導を行った。また、角膜内皮細胞層を除去したドナー角膜に、コラーゲン膜ごと TECE を接着させ、移植した群では、対象群と比べ、角膜の膨潤を抑制すると共に角膜の透明性を顕著に向上させた。これらのことから、コラーゲン膜の高い透明度および生体適合性が角膜移植などの生体移植に適していると示された。（参考文献４）