



MERCK



細胞解析アプリケーション事例集 **VOL.3** **細胞遊走・浸潤・スクラッチ アッセイ**

目次

浸潤と転移	p2
細胞遊走を測定するスクラッチアッセイ（創傷治癒アッセイ）	p2
細胞の遊走と浸潤を解析するトランスウェルアッセイ（ボイデンアッセイ）	p3
遊走・浸潤アッセイで考慮すべきポイント	p4
ボイデンアッセイ用キット	p5
Millicell® セルカルチャーインサート & プレート	p6
Millicell® DCI デジタルセルイメージャー	p7
がん疾患研究 細胞株	p8

Millipore®
Preparation, Separation,
Filtration & Monitoring Products

Sigma-Aldrich®
Lab & Production Materials



The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the U.S. and Canada.

浸潤と転移

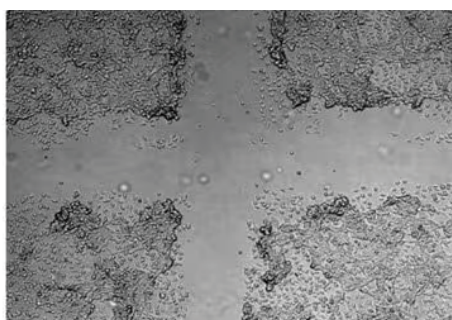
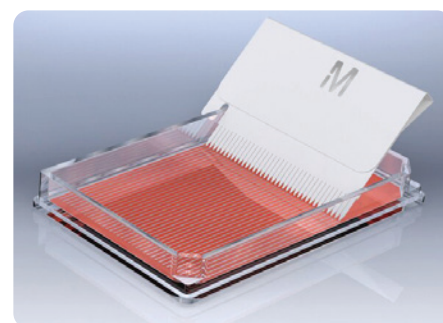
がんによる死亡の多くは、がん細胞が体内の他の場所に移動して定着する転移によるものです。転移は、細胞外マトリクス（ECM）を分解して組織深部に浸潤することから始まります。がんの転移を調査する方法のひとつとして浸潤アッセイが一般的に行われています。また、浸潤だけでなく細胞の移動能力（遊走）を測定する遊走アッセイも、がんに関する研究でよく行われ、遊走アッセイの中でスクラッチアッセイが簡便な手法として知られています。

細胞遊走を測定するスクラッチアッセイ（創傷治癒アッセイ）

細胞遊走を評価する古典的な手法がスクラッチアッセイです。スクラッチアッセイは、まず、コンフルエントになった細胞単層にピペットチップの先端などで細い傷（スクラッチ）をつけ、隙間を作ります。すると、スクラッチの端にある細胞が隙間に移動し始め、傷ついた細胞単層を修復しようとします。その隙間への細胞遊走の程度を評価します。スクラッチアッセイは特殊な機器を必要とせず、簡便な手法であることから、現在でも頻繁に使われています。がん研究に限らず、創傷治癒など一般的な細胞遊走を評価する手法としても好まれています。

しかし、スクラッチアッセイにはいくつかの欠点があります。ピペット先端でつけたスクラッチは小さいため、生化学的分析には不向きとされています。より深く大きいスクラッチをつけようとするとも再現性に欠け、静止細胞に対する遊走細胞の割合が少なくなります。

こうした課題を解決するキットが Cell Comb™ スクラッチアッセイです。このアッセイでは、文字通り櫛のような形をした器具でスクラッチを一度に大量に作ります。高密度のスクラッチ領域を適用して創傷端領域を最大化しつつ、隙間に移動するのに十分な未損傷細胞を残すように設計されています。



Cell Comb™ スクラッチアッセイを用いて、NIH3T3 細胞の単層を一方向（左）または二方向（右）のパターンでスクラッチ。時間の経過とともに、移動する細胞はスクラッチされた切片を埋め、細胞を計測することで定量する。スクラッチ遊走アッセイした、細胞をライブセルイメージングにより解析することも可能。

ご注文情報

製品名	製品情報	容量	カタログ番号
Cell Comb™ Scratch Assay	専用の櫛と 86 mm × 128 mm プレートが各 6 枚	1 キット（6 回分）	17-10191

販売取扱について：カタログ番号を青で表記している製品の取扱いはメルク株式会社、赤で表記している製品の取扱いはシグマ アルドリッチ ジャパン合同会社となります。製品の技術的なお問い合わせはテクニカルサービスへ

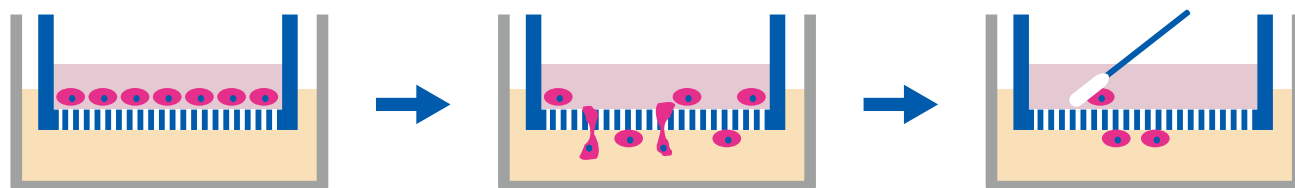
お問い合わせフォーム：www.sigmaaldrich.com/contactTS <メルク製品> TEL：03-4531-1140 <シグマ製品> TEL：03-6756-8245

細胞の遊走と浸潤を測定するトランスウェルアッセイ (ボイデンアッセイ)

化学物質により引き起こされる細胞遊走である走化性をより定量的に評価するため、1962年にはじめてステファン・ボイデンによってミリポア社のフィルターメンブレン（多孔質性の膜）を用いたチャンバーによるアッセイシステムで実証されました。そのため、このトランスウェルアッセイはボイデンアッセイとも呼ばれ、使用するチャンバーはボイデンチャンバーと呼ばれています。

走化性や浸潤の測定は Millicell® セルカルチャーインサートを用いて行うことができます。インサートの底面は多孔質の膜になっており、インサートに細胞を播種します。そのインサートの受け皿となるウェルには、任意の化学物質を含む培地を入れます。もし細胞が誘引物質によって遊走すると、細胞は膜の孔を通して下部（基底側）に移動します。一定時間後、細胞播種部分を綿棒などで取り除き、膜の基底側に移動した細胞だけを細胞染色やイメージングによって観察、定量します。染色はクリスタルバイオレットや DAPI などが使用されます。

走化性アッセイではインサートはそのまま使用できますが、浸潤アッセイでは工夫する必要があります。浸潤では細胞外マトリクス（ECM）を分解することが重要であるため、インサートの多孔質膜を ECM などでもコーティングするステップが必要になります。



浸潤アッセイの原理

細胞は膜のアピカル側（上部側）の ECM コートされたインサートに播種し、一方、関連する化学誘引物質を含む培地を細胞培養プレート（レシーバー）に入れます。プレートを必要な時間（例えば 24 時間）静置し、膜の基底側（下部側）への細胞の浸潤を待ちます。任意の時間経過後、上部側に残っている浸潤していない細胞を綿棒で取り除き、浸潤した細胞を固定・染色してからイメージングと計数を行います。尚、走化性アッセイの場合、ECM コーティングは行いません。

細胞外マトリクス

製品名	製品情報	容量	カタログ番号
ECM ゲル、EHS 肉腫由来	細胞培養基層として使用されます	1 mL	E1270-1ML
		5 mL	E1270-5ML
		10 mL	E1270-10ML
成長因子削減 ECM ゲル、EHS 肉腫由来	上皮細胞、内皮細胞、筋肉細胞、神経細胞、腫瘍細胞の培養に用いられます	5 mL	E6909-5ML
		10 mL	E6909-10ML
Maxgel™ ECM	コラーゲン、ラミニン、フィブロネクチン、テネイシン、エラスチンなどを含む細胞培養マトリックスです	1 mL	E0282-1ML

販売取扱について：カタログ番号を青で表記している製品の取扱いはメルク株式会社、赤で表記している製品の取扱いはシグマ アルドリッチ ジャパン合同会社となります。製品の技術的なお問い合わせはテクニカルサービスへ

お問い合わせフォーム : www.sigmaaldrich.com/contactTS <メルク製品> TEL : 03-4531-1140 <シグマ製品> TEL : 03-6756-8245

遊走・浸潤アッセイで考慮すべきポイント

まず、ボイデンチャンバーによる遊走や浸潤アッセイにおいて、細胞の種類に適したセルカルチャーインサートの孔径の選択が重要になります。好中球や神経細胞の遊走アッセイでは 3.0 μm の Millicell® セルカルチャーインサートがよく使われ、メラノーマや乳がんといったがん細胞の浸潤アッセイでは孔径 8 μm が推奨されます（下表）。

次に、細胞播種密度です。播種密度が高すぎると細胞がカウントしにくくなる、メンブレンの孔が過飽和になるといったトラブルの原因になります。一方で、播種密度が低すぎると、計数や結果に一貫性がなくなる可能性があります。適切な密度は実験条件によって異なるので、事前の条件検討が欠かせません。

遊走や浸潤に十分なインキュベーション時間を確保することも重要なポイントです。通常は 16 ～ 24 時間で十分とされていますが、細胞株によってはこれ以上の時間を必要とする場合があります。特に、遺伝子欠損や過剰発現株では遊走、浸潤速度が大きく変化すること考えられます。

細胞から選ぶ 孔径選択ガイド

細胞名	細胞タイプ	孔径	一般的なアッセイ
MDA-MB-231	浸潤性乳がん細胞株（ヒト）	5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ
MCF7	非浸潤性乳がん細胞株（ヒト）	5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ
HT1080	浸潤性繊維肉腫細胞株（ヒト）	5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ
NIH3T3	非浸潤性繊維芽細胞株（マウス）	5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ
HUVEC（正常ヒト臍帯静脈内皮細胞）	内皮細胞	3、5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ、血管新生アッセイ
HMVEC/HMEC（正常ヒト皮膚微小血管内皮細胞）	内皮細胞	5 または 8 μm	走化性アッセイ、浸潤アッセイ、血管新生アッセイ
多形核好中球	白血球	1 または 3 μm	走化性アッセイ
冠動脈平滑筋細胞	筋細胞	8 μm	細胞培養
筋繊維芽細胞	筋芽細胞	3 または 5 μm	細胞培養
初代間質細胞	結合組織細胞	5 μm	細胞培養
ヒト上皮細胞	上皮細胞	5 μm	細胞培養

セルカルチャーインサートの選び方についての詳細はこちらのカタログをダウンロード
<http://bit.ly/3GY1byq>



ピルビン酸キナーゼ M2 はメチオニン残基の酸化によって活性化し、膵がんの転移を促進する

膵がんでも最も一般的で致死的なサブタイプである膵管腺がん（PDA）の 95%以上が KRAS がん原遺伝子に変異が生じている。この変異によって細胞内シグナルが亢進して転写因子 Nrf2 が誘導され、腫瘍形成を促進することが知られている。Nrf2 の誘導は、複数の翻訳制御因子内の一部のシステイン部位の還元状態を維持することで、原発性腫瘍の成長を維持する。筆者らは以前に、システインの酸化によって原発性 PDA の腫瘍形成が抑制されることを示している。このように、PDA の原発性腫瘍の形成や成長には酸化還元シグナル伝達機構が関与しているが、転移における寄与の有無は不明である。また、他の含硫アミノ酸残基であるメチオニンの酸化還元と腫瘍との関連についても、あまり注目されていない。

筆者らは本研究において膵がん患者由来の細胞を解析し、原発性腫瘍細胞では正常組織と比較してメチオニンスルホキシド還元酵素 A（MSRA）の発現量が低下しており、肝臓に転移した腫瘍ではほとんど発現が消失していることを発見した。また、マウス PDA 細胞の MRSA 遺伝子を CRISPR-Cas9 によって欠損させると細胞浸潤能と遊走能が増加することも示された。さらに、異なる病期から樹立した膵管オルガノイドを用いてプロテオーム解析を行った結果、MSRA が喪失することでピルビン酸キナーゼ M2（PKM2）のメチオニン残基（M239）が酸化され、グルコース代謝がリモデリングされることを見いだした。これらの結果は、メチオニン残基が可逆的な酸化還元スイッチとして機能し、がん細胞の遊走や転移に寄与していることを示唆している。

本研究では、マウス PDA 細胞から樹立されたオルガノイドの細胞浸潤能を評価するため、メルク社の ECMatrix 細胞浸潤アッセイキット（ECM550）が使用された。マウス PDA 細胞において CRISPR-Cas9 によって MRSA 遺伝子を欠損させると、メンブレンを浸潤した細胞数が増加した。細胞カウントは、キット同封の細胞染色液を用いて染色したものを 560 nm で測定した。

参考文献

Dan He et al. Mol Cell. 2022 Aug 18;82(16):3045-3060.e11.
<https://doi.org/10.1016/j.molcel.2022.06.005>

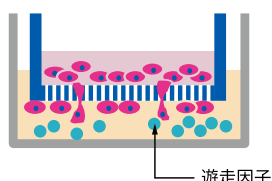
ボイデンアッセイ用キット

細胞の遊走や浸潤を測定するため、細かな孔を有する膜を介した2層のチャンバーを用いたボイデンチャンバーアッセイが広く行われています。メルクは、スムーズに細胞遊走の研究ができるよう各種キットをご用意しています。

メルクの QCM シリーズは走化性の測定、走触性の測定、浸潤の測定の3種類の目的に応じたキットをご用意しています。キットには、実験系に適したプレートおよびインサート、バッファーおよび染色試薬が含まれています。

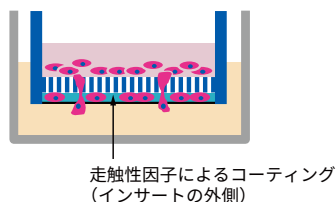
走化性アッセイ

化学物質やケモカイン等の濃度勾配と細胞遊走の関連性を測定することができます。



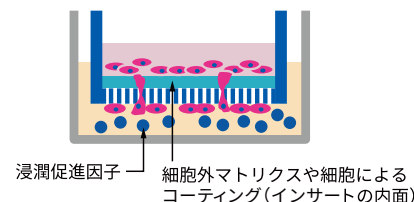
走触性アッセイ

膜外部にある細胞外マトリックスに対する細胞遊走性を測定することができます。



浸潤アッセイ

細胞外マトリックスに対する細胞浸潤性を測定することができます。



走化性アッセイキット：QCM Chemotaxis Cell Migration Assay

多様なフォーマットをご用意しています。

製品名	孔径	検出方法	測定波長 (Ex/Em)	プレート	カタログ番号
QCM Chemotaxis (8 μm) 24-well Cell Migration Assay	8 μm	比色定量	560 nm	24 ウェル	ECM508
		蛍光定量	480 nm/520 nm	24 ウェル	ECM509
QCM Chemotaxis 96-well (8 μm) Cell Migration Assay	8 μm	蛍光定量	480 nm/520 nm	96 ウェル	ECM510
		比色定量	560 nm	24 ウェル	ECM506
QCM Chemotaxis (5 μm) 24-well Cell Migration Assay	5 μm	比色定量	560 nm	24 ウェル	ECM507
		蛍光定量	480 nm/520 nm	24 ウェル	ECM512
QCM Chemotaxis 96 well (5 μm) Cell Migration Assay	5 μm	蛍光定量	480 nm/520 nm	96 ウェル	ECM504
		比色定量	420-480 nm	24 ウェル	ECM505
QCM Chemotaxis (3 μm) 24-well Cell Migration Assay	3 μm	蛍光定量	480 nm/520 nm	24 ウェル	ECM515
QCM Chemotaxis 96-well (3 μm) Cell Migration Assay	3 μm	蛍光定量	480 nm/520 nm	96 ウェル	

走触性アッセイキット：QCM Haptotaxis Cell Migration Assay

細胞の移動を妨げない孔径 8 μm のメンブレンを採用しています。

製品名	孔径	検出方法	測定波長 (Ex/Em)	プレート	カタログ番号
QCM 24-well Haptotaxis Cell Migration Assay - Fibronectin	8 μm	比色定量	540-570 nm	24 ウェル	ECM580
QCM 24-well Haptotaxis Cell Migration Assay - Collagen I	8 μm	比色定量	540-570 nm	24 ウェル	ECM582

浸潤アッセイキット：QCM Cell Invasion Assay

細胞の移動を妨げない孔径 8 μm のメンブレンを採用しています。

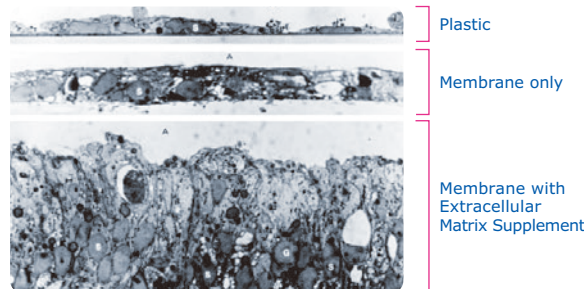
製品名	孔径	検出方法	測定波長 (Ex/Em)	プレート	カタログ番号
QCM ECMatrix Cell Invasion Assay	8 μm	比色定量	560 nm	24 ウェル	ECM550
		蛍光定量	480 nm/520 nm	24 ウェル	ECM554
				96 ウェル	ECM555
QCM Collagen Cell Invasion Assay	8 μm	比色定量	560 nm	24 ウェル	ECM551
		蛍光定量	480 nm/520 nm	24 ウェル	ECM552
				96 ウェル	ECM556

販売取扱について：カタログ番号を青で表記している製品の取扱いはメルク株式会社、赤で表記している製品の取扱いはシグマ アルドリッチ ジャパン合同会社となります。製品の技術的なお問い合わせはテクニカルサービスへ

お問い合わせフォーム：www.sigmaaldrich.com/contactTS <メルク製品> TEL：03-4531-1140 <シグマ製品> TEL：03-6756-8245

Millicell® セルカルチャーインサート & プレート

Millicell® セルカルチャーインサートは、高品質な多孔性の膜を通じて、細胞はインサートのアピカル側（上部側）とバソラテラル側（下部側）から培地にアクセスすることができ、*in vivo* で増殖した細胞により近い状態となります。



さまざまな表面上で増殖したセルトリ細胞の比較。この独創的な研究報告は、再構成基底膜（RBM）を含浸させた Millipore® 膜上で増殖した細胞が、卵形の背の高い円柱状の単層を形成することを示しています。

参考文献

Byers SW, Hadley MA, Djakiew D, Dym M. Growth and characterization of polarized monolayers of epididymal epithelial cells and Sertoli cells in dual environment culture chambers. *J Androl.* 1986 Jan-Feb;7(1):59-68.

Millicell® セルカルチャーインサートの詳細はこちらのカタログをダウンロード
<http://bit.ly/4o0YCfc>



ヘキソキナーゼ HKDC1 とミトコンドリアの相互作用は肝がんの進行に必須である

がん細胞ではグルコース代謝異常に伴ってグルコースに過剰に依存する「代謝リプログラミング」現象が起きており、これをがん治療の標的にできるのではないかと考えられている。グルコース代謝である解糖系の最初のステップに関わる酵素がヘキソキナーゼ（HK）であり、細胞の成長や増殖速度に寄与する。HK はミトコンドリアと結合して相互作用することが知られている。ミトコンドリアの機能障害は、活性酸素の発生、TCA サイクルに関与するミトコンドリア酵素の活性変化によるがん代謝物の蓄積、アポトーシス経路の異常などによって肝がんの進行に寄与することが示されている。

筆者らは近年、新規の HK である hexokinase domain containing 1（HKDC1）を発見し、健常組織と比較して特定の腫瘍では過剰発現することが示されてきた。特に、肝がんではミトコンドリアとの相互作用が多く報告されており、HKDC1 は肝がんの進行において何らかの役割を担っているのではないかと考えられていた。

本研究では、肝がん患者において HKDC1 の発現量が多いほど生存率が低下することを確認した上で、ヒト肝がん由来細胞株である HepG2 細胞を用いて各種実験を行った。CRISPR-Cas9 で HKDC1 遺伝子を欠損させた HepG2 細胞（HKDC1-KO 細胞）では増殖能と浸潤能が低下し、グルコース代謝にも異常をきたすことが示された。また、HKDC1 は N 末端の 20 アミノ酸がミトコンドリアとの結合に不可欠であることがわかっている。レンチウイルスを用いた HKDC1-KO 細胞のレスキュー実験では、全長の HKDC1 を発現させると増殖能と浸潤能が高くなった一方で、N 末端が欠損した不完全な HKDC1 を発現させても増殖能と浸潤能は変化しなかった。同様の結果は、マウスに移植した異種移植実験においても同じであった。これらの結果から、HKDC1 はミトコンドリアと結合することで肝がんの代謝能や増殖能を亢進させ、肝がんの進行に寄与することが示唆された。

細胞の浸潤能を評価する際にはメルク社の ECMatrix 細胞浸潤アッセイキット（ECM550）が使用された。HepG2 細胞は浸潤能が高い一方で、HKDC1-KO 細胞では浸潤能が失われていることが、クリスタルバイオレット染色の顕微鏡観察およびプレートリーダーによる 570 nm 波長の測定から明らかになった。

参考文献

Khan MW, et al. *Cell Death Dis.* 2022 Jul 28;13(7):660.
<https://doi.org/10.1038/s41419-022-04999-z>

Millicell® DCI デジタルセルイメジャー

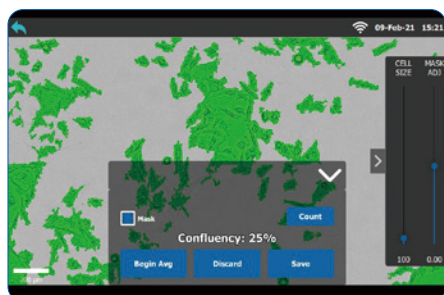
Millicell® DCI デジタルセルイメジャーは、細胞培養の測定・評価を簡単に行うことができます。コンフルエンスや細胞数 / 形態などの一般的な細胞培養パラメータを迅速かつ客観的に測定するだけでなく、培養容器のまま (in-vessel) 測定することで時間を節約し、貴重な培養サンプルを保持します。さらに、洗練されたデータ管理用ウェブツールを使用することで、細胞培養データを追跡し、記録できます。



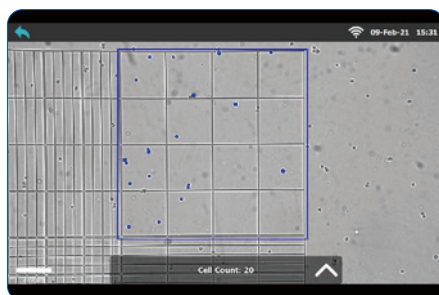
進化した細胞モニタリング

- 客観的なコンフルエンスの測定と細胞数の推計
- 分析の高速化
- ユーザーによるバイアスの低減
- 培養容器に入れたまま測定
- 接着細胞、スフェロイド、オルガノイドの培養
- カスタマイズ可能なユーザープロファイル
- 記録データや画像のデータ保存や検索に便利なウェブベースのクラウドサービス

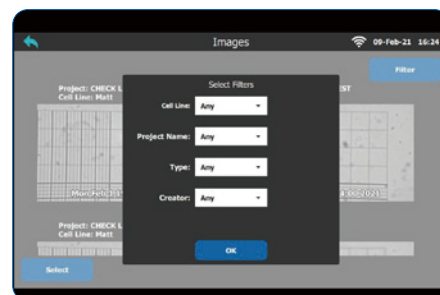
直感的なインターフェースで分析を加速



スライダーにより、細胞の大きさやマスク領域に応じて測定値を素早く調整できます。



血球計算盤を使った測定では、自動グリッドファインダーを使用できます。



プロジェクトに注釈をつけて整理することで、後からデータを素早く見つけて並べ替えることができます。

環状 RNA による miRNA の調節が上咽頭癌の増殖と転移に関与する

上咽頭癌 (NPC) は、上咽頭に発生する一般的な悪性腫瘍であり、東アジアなどで高頻度に見られるが診断時には遠隔転移により進行していることが多く、治療標的の特定が重要となっている。近年、環状 RNA (circRNA) は miRNA スポンジとしてがんの調節で注目されているが、NPC に関与するとされる circTMTC1 の役割はまだ明らかになっていなかった。

中南大学の本研究により、circTMTC1 が NPC 組織で高発現しており、そのレベルが高いほど予後が悪いことを初めて示された。対照的に、miR-495 は NPC 組織で低発現しており、低発現は予後不良と関連していることが確認された。*in vitro* 実験では、circTMTC1 のノックダウンまたは miR-495 の過剰発現が、NPC 細胞の増殖、遊走、浸潤、EMT を抑制し、アポトーシスを促進することが明らかになった。

この研究において、メルク社のスクラッチアッセイを用いることで、circTMTC1 や miR-495 などの分子の発現状態が NPC 細胞の遊走に与える影響が具体的に示された。具体的には、circTMTC1 のノックダウンや miR-495 の過剰発現を行うと、NPC 細胞の傷を埋める能力 (遊走能力) が明らかに低下することが示された。また、circTMTC1 過剰発現による遊走促進効果が miR-495 の過剰発現によって抑制されることなどがスクラッチアッセイにより確認された。この一連の結果は、これらの分子が NPC 細胞の遊走にどのように影響するかを機能的に示す重要なデータとなった。

参考文献

Zhao, Y., Li, C., Zhang, Y. et al. Cell Death Dis 13, 250 (2022)
<https://doi.org/10.1038/s41419-022-04686-z>

がん疾患研究 細胞株

ヒトやマウスなどの哺乳類細胞株は、疾患メカニズムや細胞内シグナリングの研究などライフサイエンス研究に欠かせません。メルクは、がん患者由来の細胞から確立した細胞株や哺乳動物由来のがん細胞など、研究に役立つ細胞株を提供しています。研究用途の場合、ライセンス費が不要の細胞株もご用意しています。

ヒト 細胞株	ライセンスのタイプ	カタログ番号
CCMCL1 Mantle Cell Lymphoma Cell Line	B	SCC132
CR4 Human Colorectal Cancer Cell Line	B	SCC107
CWR-R1ca Human Prostate Cancer Cell Line	B	SCC118
HGT-1 Human Gastric Cancer Cell Line	A	SCC199
PMC42-LA Human Breast Cancer Cell Line	B	SCC139
TPC-1 Human Papillary Thyroid Carcinoma Cell line	B	SCC147
UFH-001 Triple Negative CAIX positive Human Breast Cancer Cell Line	B	SCC210

マウス 細胞株	ライセンスのタイプ	カタログ番号
CT-2A Mouse Glioma Cell Line	B	SCC194
CT-2A-Luc Mouse Glioma Cell Line	B	SCC195
MCA205 Mouse Fibrosarcoma Cell Line	A	SCC173
SMA-560 Mouse Orthotopic Glioma Cell Line	B	SCC179
YUMM1.7 Mouse Melanoma Cell Line	B	SCC191
YUMM1.7D4 Mouse Melanoma Cell Line	B	SCC227

ラット 細胞株	ライセンスのタイプ	カタログ番号
INS-1 832 13 cells Rat Insulinoma Cells	B	SCC207
INS-1 832 3 cells Rat Insulinoma Cells	B	SCC208

細胞株のライセンス

A. 限定使用契約 (Restricted Use Agreement)

基礎研究はライセンス不要

企業を含めた全てのお客様について基礎研究用途の場合、ライセンス契約は不要です。応用研究以降はライセンス契約が必要になります。

	基礎研究	応用研究・開発・商用
大学などの非営利組織	不要	必要
企業などの営利組織	不要	必要

B. 学術使用契約 (Academic Use Agreement)

営利組織 / 目的によっては要相談

大学などの非営利組織のお客様は基礎研究用途の場合、ライセンス契約は不要です。応用研究以降はライセンス契約が必要になります。

企業など営利組織のお客様は、基礎研究用、応用研究以降を問わず、ご購入前のライセンス契約が必須です。

	基礎研究	応用研究・開発・商用
大学などの非営利組織	不要	必要
企業などの営利組織	必要	必要

販売取扱について: カタログ番号を青で表記している製品の取扱いは**メルク株式会社**、赤で表記している製品の取扱いは**シグマ アルドリッチ ジャパン合同会社**となります。製品の技術的なお問い合わせはテクニカルサービスへ

お問い合わせフォーム: www.sigmaaldrich.com/contactTS <メルク製品> TEL: 03-4531-1140 <シグマ製品> TEL: 03-6756-8245



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2025年7月時点の情報です。Merck, the vibrant M, and Millipore 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. ©2025 Merck KGaA, Darmstadt, Germany. All rights reserved.

メルク株式会社

ライフサイエンス リサーチソリューションズ事業部

〒106-0041 東京都港区麻布台1-3-1 麻布台ヒルズ 森JPタワー 26階

製品の最新情報はこちら www.merckmillipore.com/bio

製品に関するお問い合わせは、テクニカルサービスへ

お問い合わせフォーム: www.sigmaaldrich.com/contactTS Tel: 03-4531-1140

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

お問い合わせフォーム: www.sigmaaldrich.com/contactCS-M Tel: 03-4531-1141