

ibidi アプリケーションガイド

免疫蛍光染色アッセイ

免疫蛍光染色の原理	2
免疫蛍光染色: 一般的なワークフロー	3
サンプル準備	4
サンプル固定	4
細胞透過処理	5
ブロッキング	5
一次抗体の抗原抗体反応	5
二次抗体の抗原抗体反応	6
対比染色とサンプル封入	7
顕微鏡観察	7
トラブルシューティング	8
ibidi マイクロスライドを使った免疫蛍光染色	9
免疫細胞化学プロトコルの比較	10
チャンバー付きカバースリップ	11
チャンネルスライド	11
チャンバースライド	12

免疫蛍光染色: 実験例	13
内皮細胞結合部の可視化	13
ラット脊髄後根神経節細胞および シュワン細胞の免疫染色	13
ラット海馬ニューロンとアストロサイト染色	14
灌流培養下のHUVECの接着結合とアクチン細胞骨格	14
MDCK細胞のミトコンドリア染色	14
弾性表面上の分化したマウス線維芽細胞の接着斑	15

主要な文献

C. Xu, et al. *NPTX2 promotes colorectal cancer growth and liver metastasis by the activation of the canonical Wnt/beta-catenin pathway via FZD6*. *Cell Death & Disease*, 2019, 10.1038/s41419-019-1467-7

[要約を読む](#)

Kobayashi, T., et al. *Principles of early human development and germ cell program from conserved model systems*. *Nature*, 2017, 10.1038/nature22812

[要約を読む](#)

H. Tada et al. *Porphyromonas gingivalis Gingipain-Dependently Enhances IL-33 Production in Human Gingival Epithelial Cells*. *PLoS one*, 2016, 10.1371/journal.pone.0152794

[要約を読む](#)

N. J. Foy, M. Akhrymuk, A. V. Shustov, E. I. Frolova and I. Frolov. *Hypervariable Domain of Nonstructural Protein nsP3 of Venezuelan Equine Encephalitis Virus Determines Cell-Specific Mode of Virus Replication*. *Journal of Virology*, 2013, 10.1128/jvi.00720-13

[要約を読む](#)

免疫蛍光染色の原理

免疫蛍光染色(IF)は、顕微鏡による細胞構造および細胞挙動を観察するための強力なアプローチです。特定のタンパク質の発現および局在を評価することができ、細胞生物学的疑問を解決できるため、現代の生命科学にとって不可欠なものになっています。

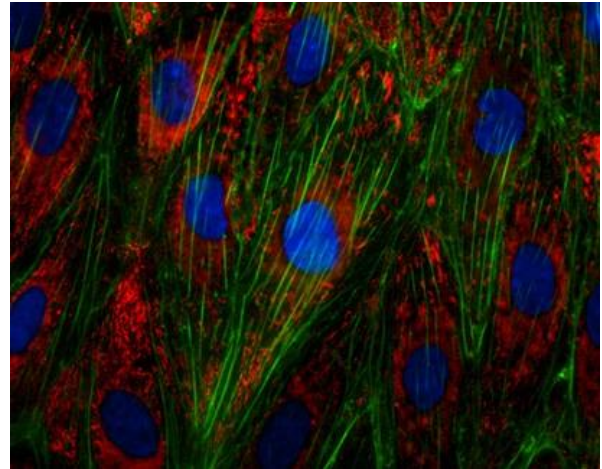
免疫蛍光染色は、大きく分けると、以下の二つのステップにわかれます。

1. 抗体を目的のタンパク質に結合させる。
2. 抗体を結合させた免疫複合体に対し、蛍光色素で標識し、目的のタンパク質を顕微鏡で可視化する。

免疫染色方法は、直接免疫蛍光法と間接的免疫蛍光法に区別されます。直接免疫蛍光法では、一次抗体に蛍光標識された抗体を使用する方法で、扱いやすく迅速に視覚化することができます。間接免疫蛍光法では、一次抗体に特異的に結合する蛍光標識二次抗体を使用する方法です。

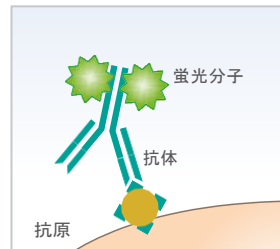
二次免疫蛍光法は直接免疫蛍光法よりも時間がかかりますが、二次抗体は、一次抗体として使用する抗体の種類を変えることで、様々な抗原に対して使用できるため、免疫染色にかかるコストを削減することができるなどの利点があります。

1つのサンプル中で、複数のタンパク質を、同時に検出する多色免疫蛍光法を行う場合には、複数の一次抗体と各一次抗体特異的な二次抗体を組み合わせることで可能です。

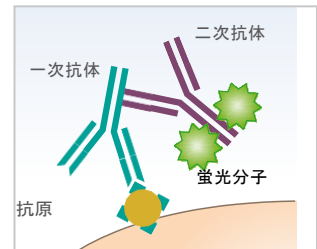


内皮細胞(HUVEC)におけるe von-Willebrand Factor (vWF)の免疫蛍光染色。アクチンはファロイジン(緑)を用いて染色し、核はDAPI(青)で染色した。

直接免疫蛍光法



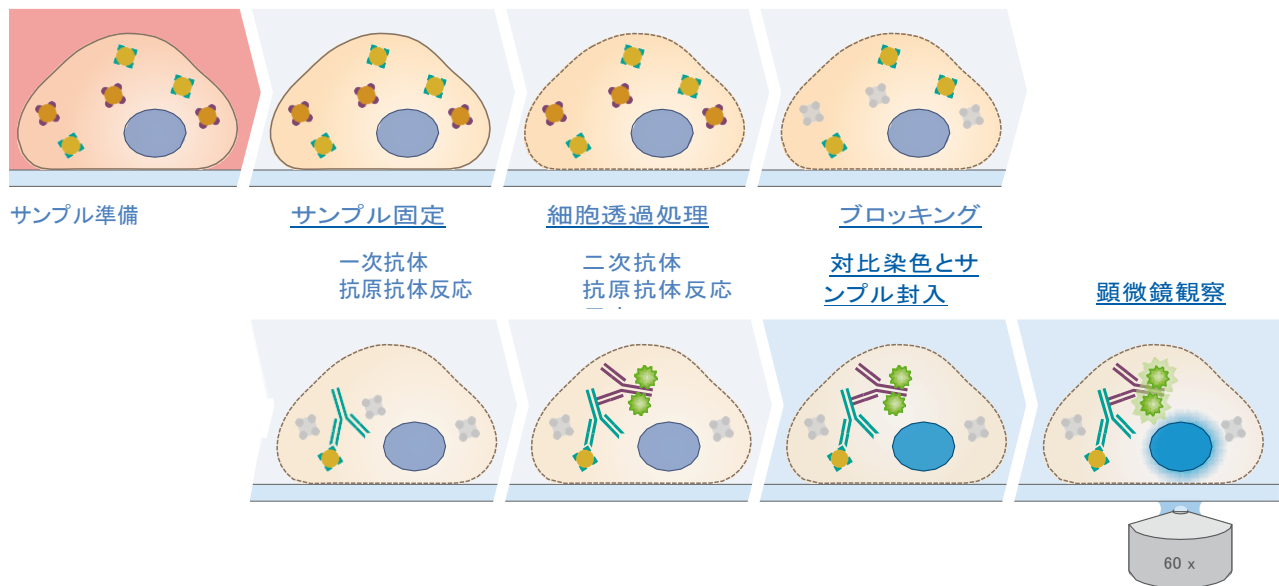
間接免疫蛍光法



直接免疫蛍光法と間接免疫蛍光法の原理。

免疫蛍光染色:一般的なワークフロー

すべての免疫蛍光染色プロトコルは4つの主要な段階(培養、固定、免疫蛍光染色、イメージング)からなり、以下のように細分することができます:



免疫蛍光染色は繊細な方法であり、多くの工程に結果を左右するポイントがあります。このため、プロトコルをわずかに変更するだけでも、異なる結果を導く可能性もあります。そこで、免疫蛍光染色では、特定のプロトコル(例えば、細胞密度、抗体濃度、反応温度、反応時間)で正確に同じ条件を維持することは非常に重要となります。以後、間接免疫蛍光染色のプロトコルにのっとり概要を示します。

ibidi Solutions

底面がカバースリップで出来ているibidiマイクロスライドとマイクロディッシュは、倒立顕微鏡観察に適しており、さまざまな免疫細胞化学のニーズに答えるために、さまざまな形状のものを用意しています。これらの容器は、すべての免疫蛍光染色ステップを、スライドまたはディッシュ中だけで実施することができます。

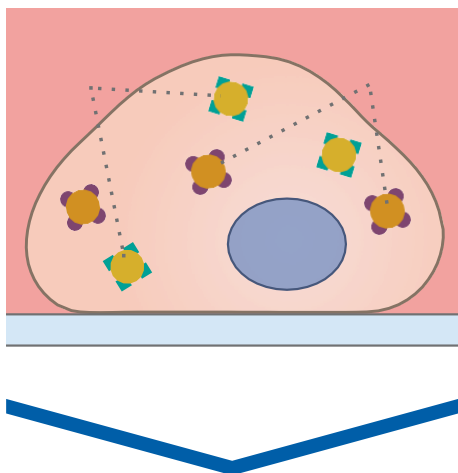


ibidiチャンネルスライドの形状は、免疫蛍光染色で少量の培地を扱う際に適しています。底面がカバースリップボトムであるため、染色後はカバーガラスでサンプルを封入する必要がありません。

ibidiチャンバースライドでは、細胞培養用のチャンバーを複数備えたシリコンフレームをスライドガラスに取り付けています。このスライドは、カバーガラスでサンプルを封入することができ、染色サンプルの長期保存に適しています。

一般的な細胞培養に使用されるプラスチック材料とは異なり、ibidi製品は、有機溶媒に適合でき、固定操作に対応しています。詳細は、リンクの化学物質適合性表をご確認ください。このため、ibidiポリマーというプラスチック素材を使用しているにもかかわらず、すべての免疫蛍光染色ステップを、スライドまたはディッシュ中で直接実施することができます。

サンプル準備



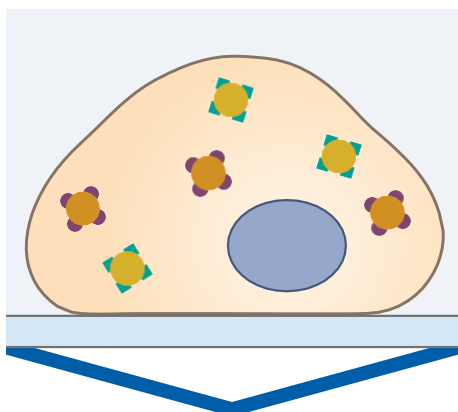
免疫蛍光染色をはじめる前に、使用する細胞におけるターゲットタンパク質の発現レベルおよび細胞内局在を文献調査で確認するとよいでしょう。タンパク質の中には、特定の細胞株で、極端に発現量が低いものがあります。このような場合、外部からの刺激や過剰発現技術で対象のタンパク質発現を促す必要が生じます。

また、染色に最適な細胞密度も検討しなければなりません。一般に、免疫蛍光染色には70~80%のコンフルエンス状態が推奨されます。

さらに、理想的な細胞培養容器の形状、及び基質/コーティングを選択し、使用する顕微鏡観察法と互換性を持たせる必要もあります。免疫蛍光染色を上手く行うためには、実験全体を通じて、細胞を乾燥させないことも極めて重要です。容器の形状を選択する際には、この点も含めて考慮すべきです。

最後に、適切な比較対照群考慮し、染色後、統計学的有意差検定を行うために必要な試料数を前もって計画すべきです。

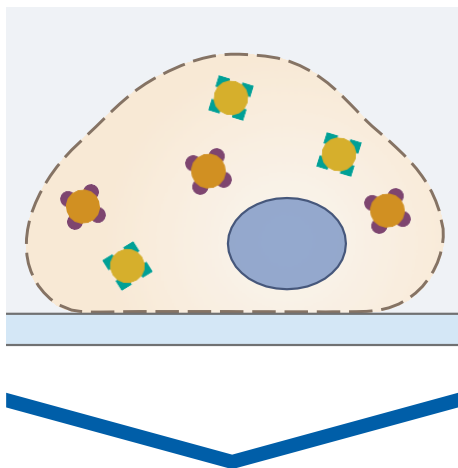
サンプル固定



免疫蛍光染色プロトコルの第一段階は、試料を固定することです。この工程は、通常、試料を4%ホルマリン溶液(PBS、pH 7.4)中で室温、10分間インキュベートします。冷却したメタノールまたはアセトンで固定することもできます。

しかし、最適な固定条件は、実験ごとに個別に決めるべきです。メタノール固定によって破壊されるタンパク質もあれば、ある種の抗体はホルマリン固定された試料中では機能しない抗体もあります。固定後、洗浄液(PBSなど)で試料を5分間、3回洗浄し、固定液を完全に除去することも非常に重要です。

細胞透過処理

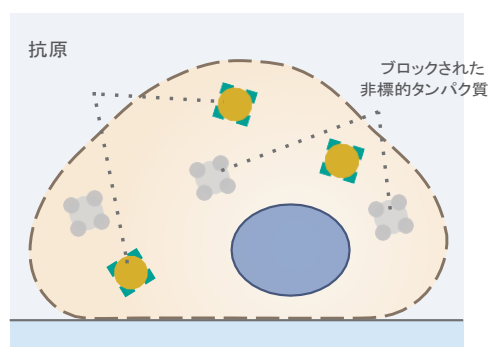


細胞内のタンパク質を染色するためには、細胞は透過処理を必要とします。この段階がなければ、抗体が脂質膜を通して細胞内に入ることはできません。透過処理には、PBS溶液中でのTritonX-100や(透過性がそれほど強くない)Tween-20などの界面活性剤中にインキュベーションします。

この透過処理でも、対象となるタンパク質、使用した抗体、実験条件に応じて最適化が必要になります。膜タンパク質を染色する際には、Triton X-100が細胞膜を壊す可能性があります。このため、膜タンパク質染色には、サポニンをを用いる場合があります。アルコールは細胞膜の脂質を容易に洗い流すので、メタノール固定したサンプルは、透過処理済である点ご注意ください。

この段階を経た後、洗浄液で5分間、3回洗浄しなければなりません。

ブロッキング

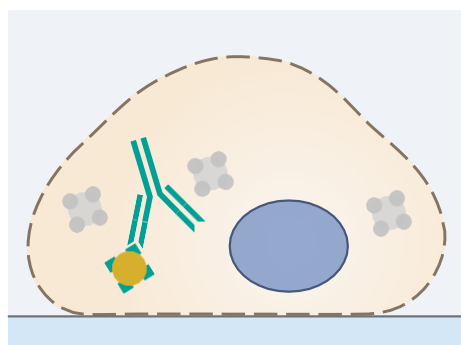


細胞内外のバックグラウンドシグナルを最小限に抑えるために、
(1)二次抗体を作った宿主の血清
(2)ウシ血清アルブミン(BSA)
(3)ミルク

の中で試料をインキュベートすることにより、非特異抗原をブロックします。(1)の特異性が最も高く、最も推奨される方法です。

ブロッキングに必要とされる時間は、概ね30分から1時間です。一次抗体の特異的結合を減少させ、シグナル減少の原因になる可能性もあるので、過度に長いブロッキング工程は避けるべきです。

一次抗体の抗原抗体反応



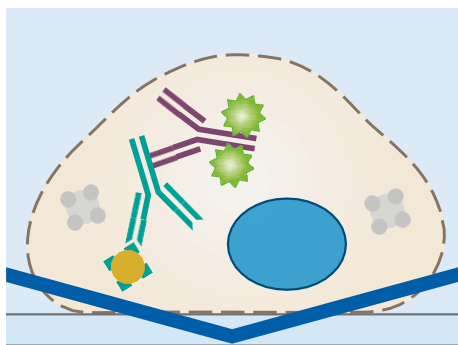
一次抗体およびその抗原抗体反応条件の選択は、免疫蛍光染色プロトコルの最も重要なステップです。特に、研究室でまだプロトコルが確立されていない場合には、事前の文献調査が極めて重要です。適切な一次抗体は、対象となる抗原に対して高い特異性を有していなければなりません。さらに、その抗体がモノクローナルかポリクローナルかがその特異性に影響します。多くの抗体メーカーは、免疫蛍光染色で有効であった抗体に関する参考文献を製品ページに掲載しているのでこちらを活用するといでしょう。

一次抗体でもう一つ確認すべき点は、どの生物に由来するかという点です。この一次抗体のホストで、使用する二次抗体が決まります。このことは、多色染色を行う場合に特に重要です。なぜなら、多重染色する場合、そこで使用する一次抗体は、交差反応を避けるために、それぞれホストが異なっていなければならないからです。

最適な反応条件は実験ごとに慎重に決定しなければなりません。抗体濃度が高すぎてインキュベーション時間が長すぎると、非特異的なバックグラウンドシグナルを生じる可能性があります。逆に、濃度が低すぎる場合や、インキュベーション時間が短すぎる場合には、シグナルが非常に弱くなり、最悪見えない可能性もあります。

一次抗体の抗原抗体反応が終わった後には、試料を洗浄液で5分間、3回洗浄し、バックグラウンドの原因となる未反応の抗体を洗い流します。

二次抗体の抗原抗体反応



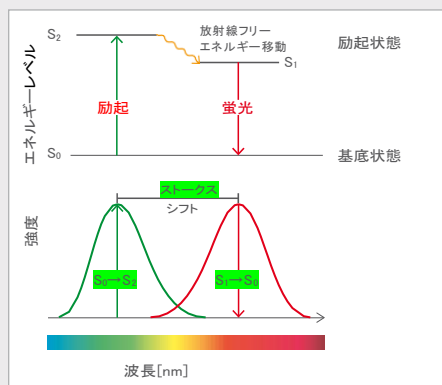
標準的な免疫蛍光染色では、二次抗体は蛍光分子で標識されており、これを一定の波長で励起し蛍光観察をします。二次抗体は一次抗体を特異的に認識し結合する必要があります。このため、二次抗体は一次抗体が産生されたホストを特異的に認識する抗体が使用されます。

適切に観察するためには、標識に使用した蛍光色素と互換性がある顕微鏡と装置(フィルター、レーザー、カメラ、検出器)が、を使用する必要があります。蛍光観察の際には、試料は多数の光子にさらされるので、安定な蛍光分子を使用することが理想的です。また、蛍光分子の輝度も考慮に入れる必要があります。例えば、最も発現レベルの高い抗原は、輝度の低い蛍光分子でも検出ではあらずです。また、多色染色をなどでは標識する蛍光分子が変わってくることもあります。多色染色では、使用する蛍光分子のスペクトルの重なりも注意深く考慮すべきです。(このスペクトルの情報は、メーカーのウェブサイトなどに掲載されています。)

二次抗体液中での抗原抗体反応時間は、メーカーのプロトコルに従ってください。蛍光分子は光に敏感なので、ここよりすべてのステップは暗所で行う必要があります。

バックグラウンド蛍光を避けるために、試料は、二次抗体との抗原抗体反応後、洗浄液中で5分間、3回洗浄します。

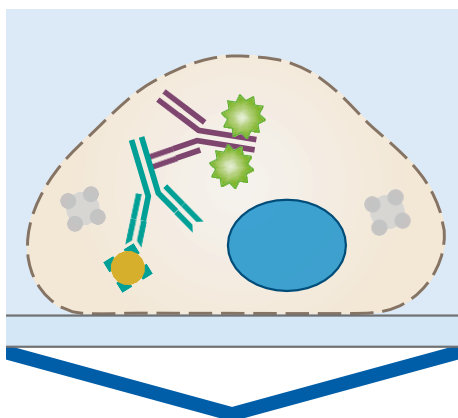
参考: 蛍光分子とは?



蛍光分子(蛍光色素ともいう)は、顕微鏡観察で、特定の構造を標識するのに用いられます。緑色蛍光タンパク質(GFP)、赤色蛍光タンパク質(RFP)、黄色蛍光タンパク質(YFP)は、研究に広く用いられている蛍光分子です。

蛍光分子はある波長の光を吸収すると励起し、特定のより長い波長の光を再放出します。励起が起こると、蛍光分子が基底状態(S_0)から励起状態(S_2)に移行します。この高エネルギー状態は不安定であり、蛍光分子は振動しながら、光を放出し、数ピコ秒後に基底状態に戻ります。この励起状態で起こる振動は、いわゆるストークスシフトの原因となり、蛍光波長は励起波長よりも長い波長となります。

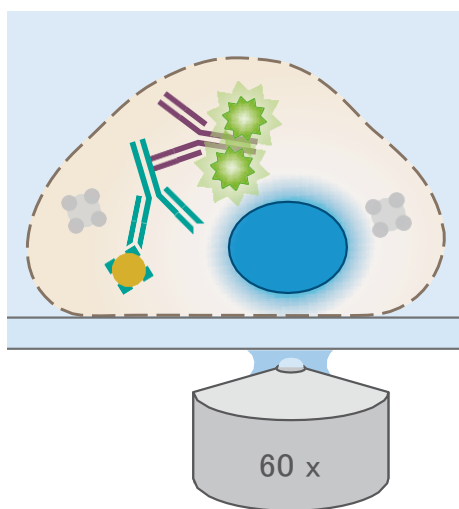
対比染色とサンプル封入



顕微鏡観察前の最終段階は、核の対比染色とサンプルの封入です。試料の乾燥を避け、安定した屈折率を得るためには、試料をマウント剤で封入する必要があります。

マウント剤には自家蛍光の低いものを使用してください。DAPIは、核の標準染色試薬であり、マウント剤にあらかじめ含まれており、封入する作業だけでDAPI染色できるものがあります。DAPI染色を別途追加することもできます。

顕微鏡観察



サンプルが用意できたあと、観察に適するタイミングは、マウンティング直後になります。

多くの顕微鏡観察手法がありますが、免疫蛍光染色の観察には、通常、落射蛍光法および共焦点顕微鏡法が用いられます。観察に使用する倍率や露光条件などすべてのパラメータは慎重かつ個別に検討してください。

各顕微鏡技術の詳細な概要とその応用については、ホームページに掲載しているか、「ibidiチャンバースライドを用いた顕微鏡観察」のアプリケーションガイドを参照してください。

ibidi Solutions

ibidi マウント剤およびibidiのDAPI入りマウント剤は、非硬化タイプのマウント剤で、自己蛍光が非常に低く、光退色を防ぎ、カバーガラスを使用することなく試料を数週間保存することができます。

免疫染色したサンプルの長期保存が必要な実験では、マイクロスライド リムーバブルチャンバーを使用し、硬化タイプのマウント剤とカバーガラスでサンプルを封入することを推奨しています。



トラブルシューティング

免疫細胞化学は多くの経験と最適化が必要な非常に繊細な実験です。プロトコルのわずかな変更で、結果が著しく変わる可能性があります。シグナルが低い、検出されない、バックグラウンドが高い場合は、以下のトラブルシューティングガイドをご覧ください。

バックグラウンドが高い

理由	解決策
固定が不適切または長く、アーティファクトにつながる	固定時間の短縮や固定液の変更
不十分なブロッキング	ブロッキングの時間を延長する。別のブロッキング液の使用を考慮する。(二次抗体由来の血清を使用することを推奨します)
一次抗体の特異性が得られない	実績のある一次抗体を使用してください。可能であればノックダウン/ノックアウト試料をネガティブコントロールとして比較してください。
一次/二次抗体濃度が高すぎる、インキュベーション時間が長すぎる、インキュベーション温度が高すぎる	メーカーのプロトコルを参照に、抗体の使用濃度およびインキュベーション時間/温度を最適化してください。
二次抗体の交差反応性	二次抗体のアイソタイプコントロールを用いて交差反応性を確認します。
洗浄不足	すべての洗浄工程が適切に実施されていることを確認し、必要であれば洗浄を延長します。
蛍光退色	顕微鏡技術に適した(退色しにくい)蛍光分子を選択する。
シグナルが低く、ノイズが発生する	S/N比を最適化する、例えば、検出に適した明るい蛍光分子を使用する。可能であれば、抗原の発現を促す。
高い自家蛍光	染色していないコントロールサンプルで自家蛍光が見られる場合、まず新鮮な固定液を使用してみてください(期限切れのホルマリン液は高い自家蛍光を有している可能性があります)。自家蛍光が低い材質の容器 (ibid マイクロスライドまたはチャンバースライドなど) や封入剤 (ibid Mounting Medium / ibid Mounting Medium With DAPIなど) を使用することも有効です。

シグナルが低いまたはシグナルが検出されない

理由	解決策
サンプルの乾燥	作業中にサンプルが乾燥しないようにする。
サンプルの過剰固定によるエピトープ損傷	固定時間の短縮や固定液の変更
不適切な透過処理	透過処理を最適化またはスキップする
一次抗体が抗原を認識しない	実績ある一次抗体を使用してください。ポジティブコントロール(例えば、過剰発現したサンプル)を用いて抗体が機能していることを確認してください。
一次/二次抗体希釈が高すぎる、インキュベーション時間が短すぎる、インキュベーション温度が低すぎる	メーカーのプロトコルを参照し、抗体濃度またはインキュベーション時間/温度を上げる
抗原の発現量が低い、発現しない	ポジティブコントロール(過剰発現モデルなど)を使用し、実験系を再考してください。
顕微鏡操作が不適切	より感度の高い画像取得方法を検討することが必要です。使用したフィルター/レーザーの設定を確認してください。解消しない場合、より明るい蛍光分子を使用することも考慮すべきです。

ibidi マイクロスライドを使った免疫蛍光染色

ibidiは、免疫蛍光染色に関する、あなたが欲しい解決策を提供します:



[チャンバーカバースリップ](#)

[チャネルスライド](#)

[リムーバブルチャンバー](#)

底面材質	ガラスカバースリップ または ポリマーカバースリップ	ガラスカバースリップ または ポリマーカバースリップ	スライドガラス
カバーガラス	使用しない	使用しない	使用する
顕微鏡タイプ	倒立顕微鏡	倒立顕微鏡	倒立・正立顕微鏡
マウント剤	非硬化タイプ	非硬化タイプ	硬化タイプ
サンプル保存	短期向き	短期向き	長期保存可能

ibidi マイクロスライドの利点

1. 高解像イメージング対応可能

ibidi マイクロスライドは、広視野蛍光、共焦点画像法、FRAP、FRET、FLIMなど蛍光観察や、ムラのない位相差画像取得に理想的です。

2. 迅速かつ簡便な取り扱い

培養、染色から観察まで、全ての工程をスライド上で行うことができるオールインワンチャンバーが、免疫蛍光染色を簡略化します。

3. 費用対効果の高い実験

少規模設計のウェルが、細胞数と試薬使用量を削減します。

ibidiが扱う、底が薄いカバースリップでできた、ibidiマイクロディッシュ、マイクロプレートも免疫蛍光染色や高倍率の顕微鏡観察に適しています。



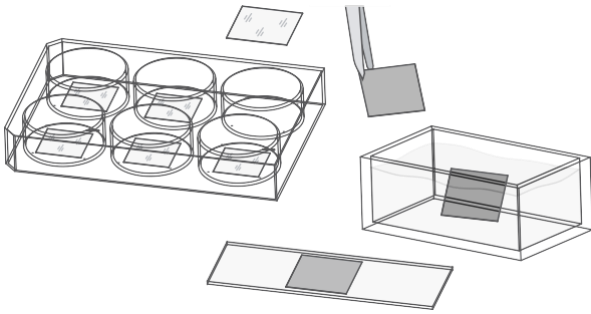
詳細な免疫蛍光染色プロトコルを[ibidi Application Notes](#)で見つけてください:

- AN 02: Fluorescence Staining using a μ -Slide I (PDF)
- AN 09: Fluorescence Staining using a μ -Slide VI 0.4 (PDF)
- AN 15: Fluorescence Staining using a μ -Slide y-shaped (PDF)
- AN 16: Fluorescence Staining using a μ -Slide 8 Well (PDF)
- AN 49: Fluorescence Staining using a 12 Well Chamber, removable (PDF)
- AN 50: Fluorescence Staining using a 3 Well Chamber, removable (PDF)
- AN 45: Mounting Medium Types (PDF)

免疫蛍光染色プロトコル比較: 従来の染色法 vs ibidiメソッド

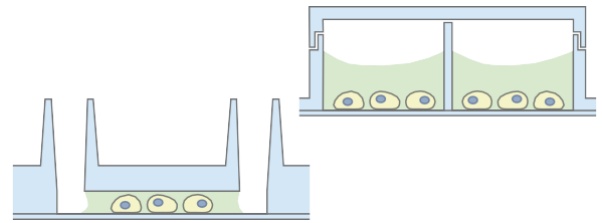
ibidiの免疫蛍光染色は従来のプロトコルよりもはるかに簡潔になっています。カバーガラス上で細胞を増殖させる必要はなく、スライド上で直接細胞を増殖させ、染色することができます。

カバーガラス上に播種する従来法 マニキュア液で封入が必要になる方法



- カバーガラスとスライドを滅菌する
- 滅菌したカバーガラスをコーティングする
- カバーガラスを6ウェルプレートに入れる
- 細胞播種～培養
- カバーガラスを剥がす
- 洗浄
- 固定 - 洗浄 - 浸透処理 - 洗浄 - ブロッキング
- 一次抗体の抗原抗体反応-洗浄-二次抗体の抗原抗体反応
- 洗浄
- マウント剤を細胞にマウントする
- カバースリップをスライドに取り付け細胞を封入する

ibidi μ-スライドを用いたプロトコル オールインワンチャンバーによる時間節約



- 滅菌したカバーガラスをコーティングする
- カバーガラスをコーティングする
- カバーガラスを6ウェルプレートに入れる
- 大量の細胞播種～培養
- カバーガラスを剥がす
- 洗浄
- 固定 - 洗浄 - 浸透処理 - 洗浄 - ブロッキング
- 一次抗体の抗原抗体反応-洗浄-二次抗体の抗原抗体反応
- マウント剤を細胞にマウントする
- 封入剤付きマウントセル
- カバースリップをスライドに取り付け細胞を封入する

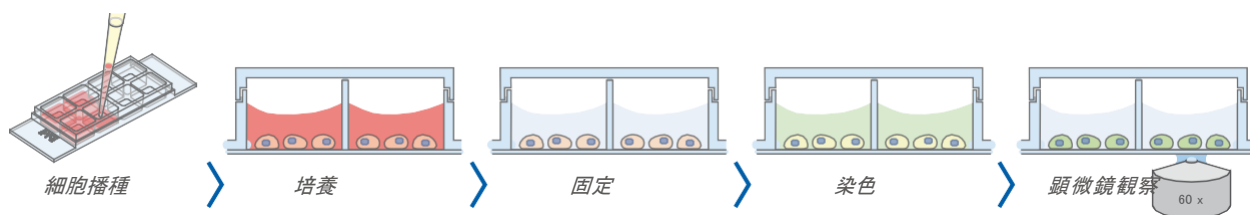
ibidi Solutions

ibidi マウント剤およびibidiのDAPI入りマウント剤は、非硬化タイプのマウント剤で、自己蛍光が非常に低く、光退色を防ぎ、カバーガラスを使用することなく試料を数週間保存することができます。

免疫染色したサンプルの長期保存が必要な実験では、マイクロスライド リムーバブルチャンバーを使用し、硬化タイプのマウント剤とカバーガラスでサンプルを封入することを推奨しています。



チャンバー付きカバースリップ(チャンバーカバースリップ)



ibidi マイクロスライドのようなチャンバーカバースリップを使用する場合、カバーガラスをピンセットでつまむ作業を必要とせず、スライド上で細胞培養および免疫蛍光染色プロトコル全行程を実施することができます。染色後は、顕微鏡を用いてカバースリップボトムを通して細胞を観察することができます。

利点

- カバーガラス(上での培養)必要無
- 複数サンプルの同時取り扱い可能

制限事項

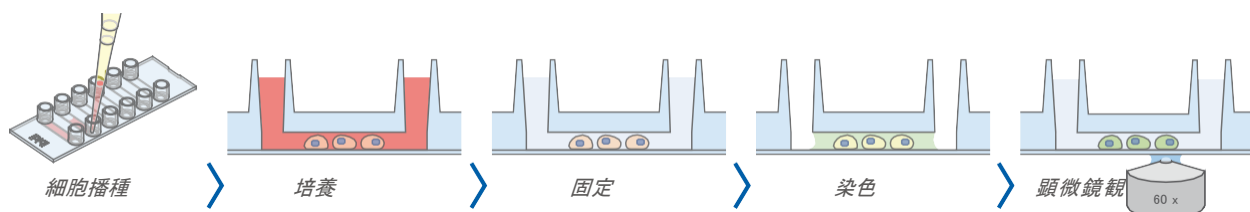
- カバースリップとして使用しているibidiポリマーは、プラスチック材質であるため、ガス交換能があります。このため、作成サンプルの保存期間は数週間に制限されます。

当ウェブサイトでは ibidi チャンバーのカバースリップボトムについて、より多くの情報を知ることができます。

ibidi マイクロスライドは、あなたの実験に合った、様々なウェル数、容量、形状のものを選択できます。



チャネルスライド



ibidi チャネルスライドの形状は、少量を正確に扱うことに理想的な形状をしているため、免疫蛍光染色に特に適しています。チャネルμスライドもカバースリップボトムであるため、全行程においてカバーガラスを必要としません。

利点

- 必要な試薬が少量ですむ
- 不均一な細胞分布や(抗体)染色ムラを防ぐ
- 位相差顕微鏡で観察した際は、メニスカスの影響を受けない綺麗な画像が取得できる

制限事項

- カバースリップとして使用しているibidiポリマーは、プラスチック材質であるため、ガス交換能があります。このため、作成サンプルの保存期間は数週間に制限されます。

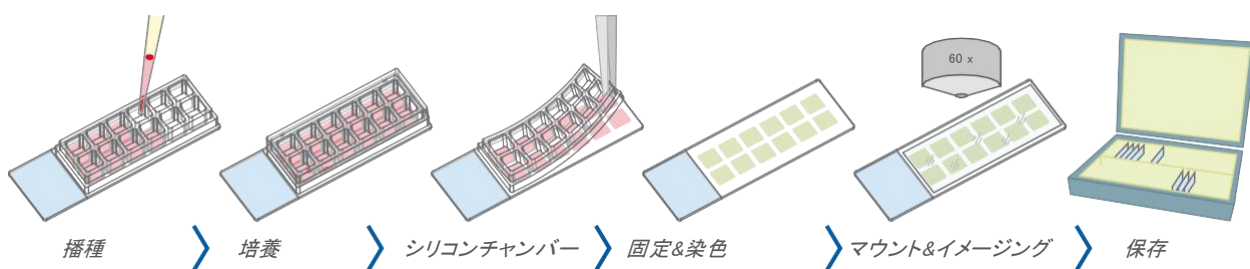
当ウェブサイトでは ibidi チャンバーのカバースリップボトムについて、より多くの情報を知ることができます。

マイクロスライドVI^{0.4}は、低容量の免疫蛍光法に理想的です。

マイクロスライドIルアーは、還流培養実験と併せ灌流培養実験後、低密度培養での免疫蛍光染色に使用できま



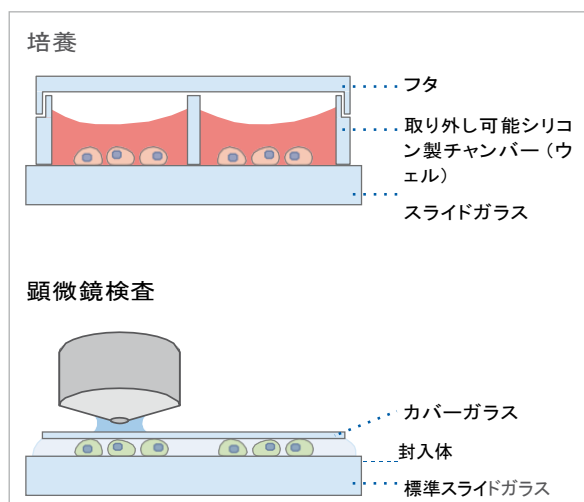
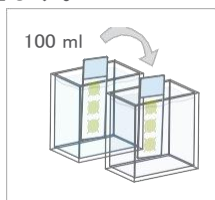
チャンバースライド



ibidiチャンバースライドでは、取り外し可能なシリコン製チャンバーがスライドガラスに取り付けられています。免疫蛍光用のibidiチャンバースライドは、カバーガラスと硬化性マウント剤を使用して、染色後サンプルを封入することができるためサンプル長期間保管するのに最適です。

まとめて染色を行う場合には、シリコンチャンバーを取り外した後に染色することもできます。

これにより、染色瓶に数枚のスライドを入れ、一度に処理することができるようになります。ロースルーット実験では、シリコンチャンバーを取り付けたまま、染色することもでき、この場合、各ウェルで別々に染色を行うことも可能です。



利点

- 長期保存に理想的
- ハイスルーット免疫染色に使用可能

制限事項

- 底面が厚さ約1 mmのスライドガラスです。細胞培養中のライブセルイメージングでは、作動距離の短い(高倍率の)対物レンズは使用できません。

ibidi チャンバースライド リムーバブルは、3 ウェル、8 ウェル、12 ウェルをご使用いただけます。



- [内皮細胞結合部の可視化](#)
- [ラット脊髄後根神経節細胞およびシュワン細胞の免疫染色](#)
- [ラット海馬ニューロンとアストロサイト染色](#)
- [フロー下のHUVECの接着結合とアクチン細胞骨格](#)
- [MDCK細胞のミトコンドリア染色](#)
- [弾性表面上の分化したマウス線維芽細胞の焦点接着](#)

内皮細胞結合部の可視化

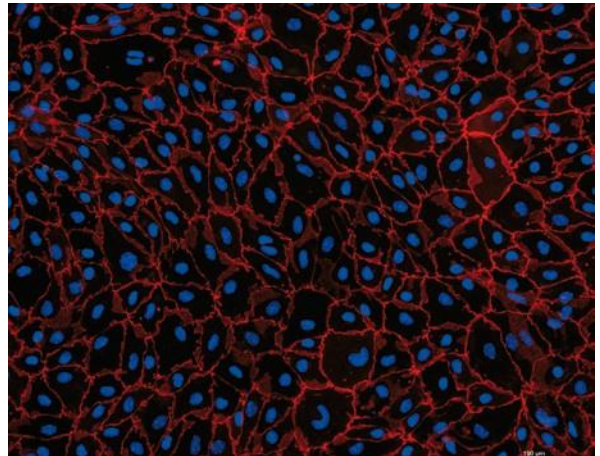
ibidi 12 ウェル チャンバー リムーバブルで培養した初代マウス脳微小血管内皮細胞(pMBMEC)の免疫蛍光染色です。赤色は閉鎖帯(ZO)-1で標識した内皮細胞結合部を描出し、その成熟した状態を明るく示しています。青色はDAPIで染色された核を示します。画像はNikon ECLIPSE顕微鏡、20倍対物レンズで取得しました。

データ: Sidar Aydin, Britta Engelhardt, Ruth Lyck, Theodor Kocher Institute, Bern, Switzerland.

使用ibidi製品:



[12 ウェルチャンバー、リムーバブル](#)



ラット脊髄後根神経節細胞およびシュワン細胞の免疫染色

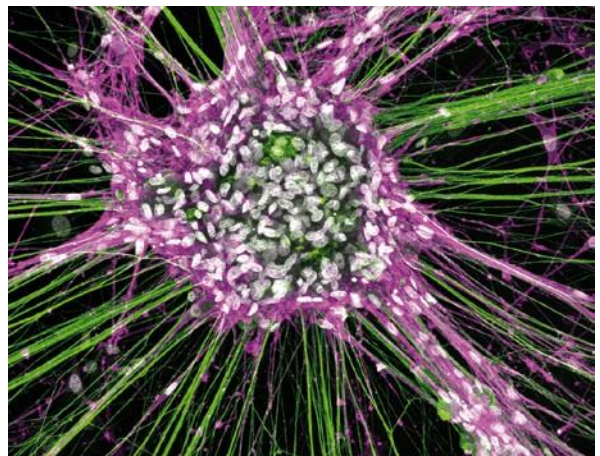
ラット脊髄後根神経節細胞とシュワン細胞をibidiマイクロスライド8ウェルで培養しました。ニューロフィラメント(緑)、NGFR (赤紫)、DAPI (白)で染色しました。画像はLEICA SP8Xレーザ走査顕微鏡で取得しました。

データ: Tamara Weiss, Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Medical University of Vienna, Austria.

使用 ibidi 製品:



[μ-スライド 8 ウェル](#)



ラット海馬ニューロンとアストロサイト染色

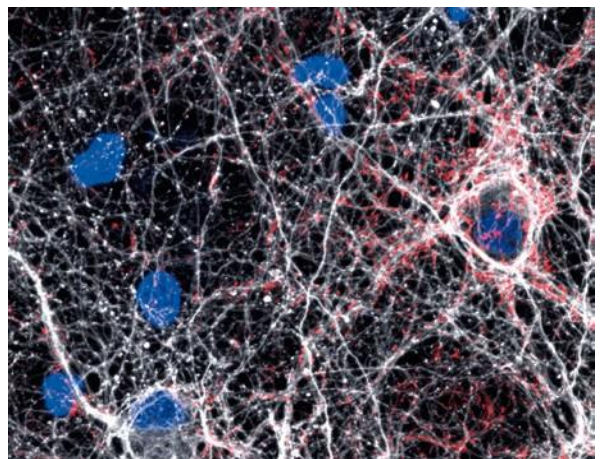
アストロサイト上のラット海馬ニューロンをibidiマイクロプレート24ウェル上で培養した共焦点顕微鏡画像です。赤はプレシナプスマーカーであるSynapsin 1、白はニューロン特異的Tubulin Beta-III、青はDAPIで核の対比染色です。

データ: Daniel Hoepfner, Lieber Institute for Brain Development. Baltimore, MD, USA.

使用 ibidi 製品:



[μプレート24ウェル](#)



還流培養下のHUVECの接着結合とアクチン細胞骨格

ヒト臍帯静脈内皮細胞(HUVEC)を、ibidiマイクロスライド^{0.4} Luerを用いて培地を還流しながら培養しました。

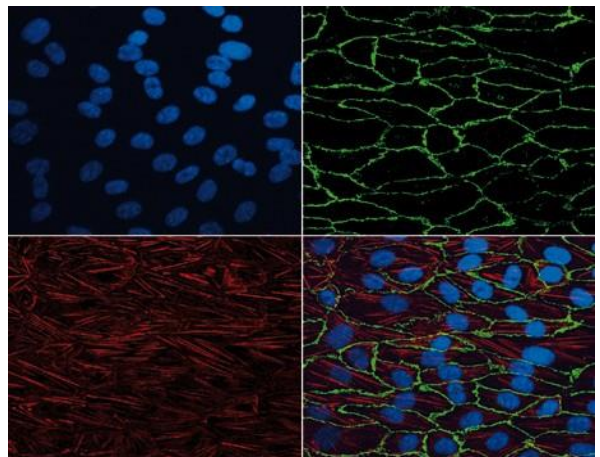
赤:アクチン細胞骨格(Cy5結合抗体)、緑: VE-カドヘリン(Alexa 488結合抗体)を特徴とする接着結合
青色:核対比染色(DAPI)。

データ: S. Zahler, Munich, Germany.

使用 ibidi 製品:



[μスライド^{0.4} ルアー](#)



MDCK細胞のミトコンドリア染色

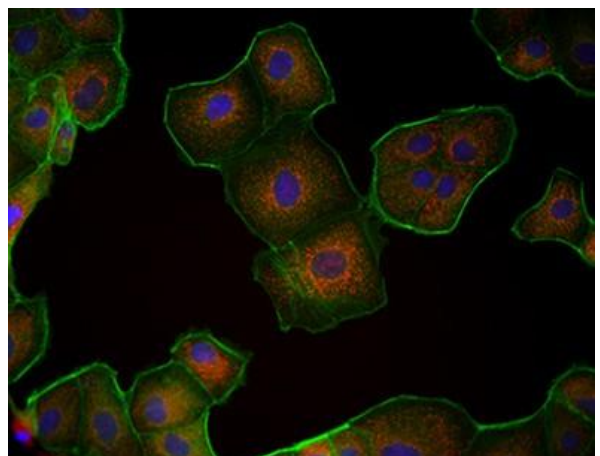
Madin-Darbyイヌ腎臓(MDCK)細胞を ibidi μスライド^{0.4}で培養しました。

緑: F-アクチン細胞骨格(Alexa488-Phalloidin)赤:ミトコンドリア(MitoTracker)
青:核対比染色(DAPI) 油浸100倍対物レンズを用いた広視野蛍光を示します。

使用 ibidi 製品:



[μスライド^{0.4}](#)



弾性表面上の分化したマウス線維芽細胞の接着斑

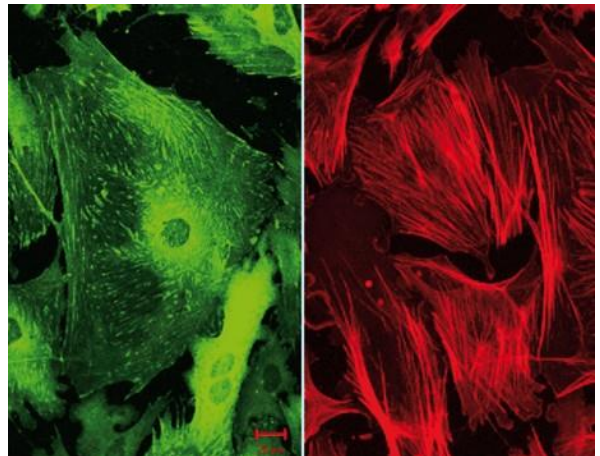
分化したマウス線維芽細胞を、マイクロ・ディッシュ 35mm、high ESS (28 kPa)を用いて弾性表面上で培養しました。緑: Zyxin(Alexa 488結合抗体) 赤: alpha-smooth muscle actin(Cy5結合抗体)。

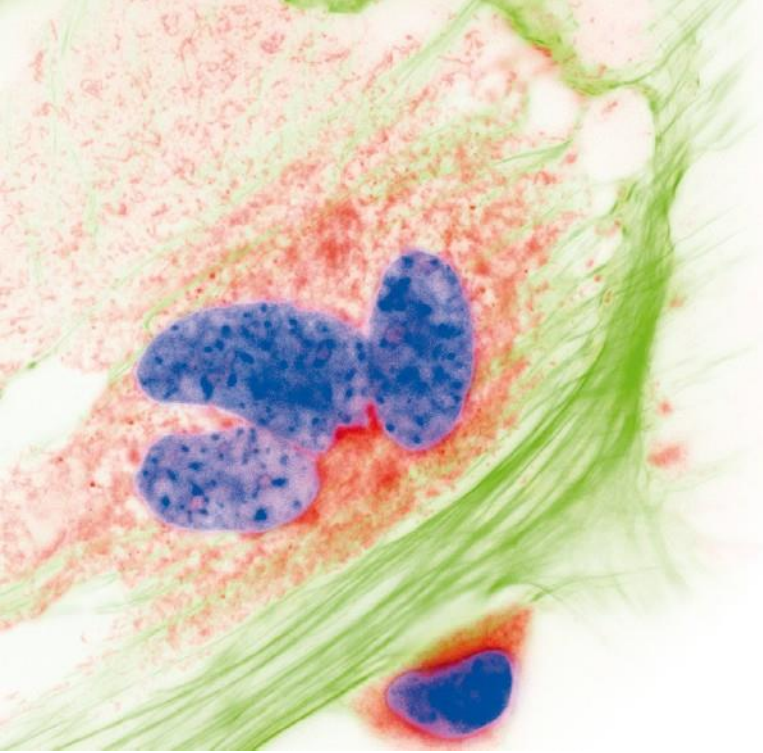
データ: R. Merkel, Jülich, Germany.

使用ibidi製品:



マイクロ・ディッシュ35mm、high ESS





製造業者

ibidi GmbH

Lochhamer Schlag 11

82166 Gräfelfing

Germany

Toll free within Germany:

Phone: 0800 / 00 11 11 28

Fax: 0800 / 00 11 11 29

International calls:

Phone: +49 89 / 520 46 17 - 0

Fax: +49 89 / 520 46 17 - 59

E-Mail: info@ibidi.com

北米本社

ibidi USA, Inc.

2920 Marketplace Drive

Fitchburg, WI 53719

USA

Toll free within the US:

Phone: +1 844 276 6363

International calls:

Phone: +1 608 441 8181

Fax: +1 608 441 8383

E-Mail: ibidiusa@ibidi.com

ibidi.com

*ibid*のすべての製品は研究用のみです! **書き損じ・脱漏を除きます。**

© ibidi GmbH

FL_AG_039, V 1.02019 / 09

無料サンプル、アプリケーションノート、映画の取り扱い
については、私たちのところを受診してください:

 ibidi.com