

■ XF培地・バッファー・サプリメント

	製品名	型式	容量	
①	XF用DMEM培地 (PhenolRed無/pH7.4/HEPES含)	103575-100	500mL	37℃でpH7.4を示すように予め調製されたXFアッセイ用培地です。 全XFアッセイに適合します。専用のXF サプリメント溶液(グルコース溶液(型式: 103577-100)・ビルビン酸塩溶液(型式:103578-100)・グルタミン溶液(型式: 103579-100))を推奨濃度でお使いいただく場合、pH調整が必要ありません。
②	XF用RPMI培地 (PhenolRed無/pH7.4/HEPES含)	103576-100	500mL	

※XF24／XF24-3モデルにはご使用いただけません。※使用期限：製造より12カ月(未開封時) ※開封後は30日以内の使用が推奨されます。※4℃冷蔵保存

③	XF用DMEM培地 (PhenolRed無)	103335-100	500mL	全XFアッセイに適合する培地です。XF Glycolytic Rate キット、XF リアルタイム ATP Rate キットを用いた計測にはHEPESを添加して使用します。
④	XF用DMEM培地 (PhenolRed含)	103193-100	100mL	ミトストレステスト、Cell Energy Phenotypeテスト、Mito Fuel Flex テスト、解糖ストレステストに適合する培地です。
		103334-100	500mL	
		102353-100	1L×2本/箱	
⑤	XF 1M HEPES/バッファー	103337-100	30mL	Glycolytic Rate アッセイ、ATP Rate アッセイに必須

※使用期限：製造より18カ月 ※4℃冷蔵保存

⑥	XF 1.0M グルコース溶液	103577-100	50mL	①②にメーカー推奨の0～10mM範囲でご使用の場合、培地のpH調整が不要です。
	XF 100mM ビルビン酸塩溶液	103578-100	50mL	①②にメーカー推奨の0～1mM範囲でご使用の場合、培地のpH調整が不要です。
	XF 200mM グルタミン溶液	103579-100	50mL	①②にメーカー推奨の0～2mM範囲でご使用の場合、培地のpH調整が不要です。

※使用期限：製造より18カ月 ※4℃冷蔵保存：XF 1.0M グルコース溶液、XF 100mM ビルビン酸塩溶液 ※-20℃保存：XF 200mM グルタミン溶液

培地パック			
	XF DMEMアッセイ培地パック	103680-100	①と⑥(3種類全て)各1個ずつのセットです。
	XF RPMIアッセイ培地パック	103681-100	②と⑥(3種類全て)各1個ずつのセットです。

※キット・試薬・消耗品は、有効使用期限が残り3カ月以上のものが出荷されます。

細胞外フラックスアナライザー XF HS Mini 本体仕様

ご注文型式	XF HS Mini
装置寸法	(W)30×(D)58×(H)43 (cm)
重量	15 (kg)
電源要件	100-240VAC, 6A/3A, 60/50Hz
温度制御範囲	16～40℃
同時計測項目	O ₂ ・H ⁺
データ出力形式	Microsoft Excel または GraphPad Prism
アッセイ・フォーマット	専用ミニプレート中の生細胞
アッセイ・サンプル数	6ウェル
インジェクションポート	1ウェルあたり4個(各25μL)
アッセイ・実行容量	150-275μL／ウェル
必要サンプル数	5K-200K 細胞／ウェル
専用ミニプレート素材	組織培養処理済ポリスチレン
装置コントローラー	一体型タッチスクリーン・インターフェース、 USB／イーサネットポート
OS	Win 10 Embedded



様々な研究領域において、XF 技術を利用した
研究成果論文が、4000 報以上発表されています。
<http://www.agilent.com/publications-database/>

細胞外フラックスアナライザー

XF HS Mini



※外観及び規格は予告なく変更することがありますので予めご了承ください。

※ご注意：本パンフレットに掲載の製品は、すべて研究・実験用です。人・動物の診断あるいは治療等の臨床用途に使用することはできません。

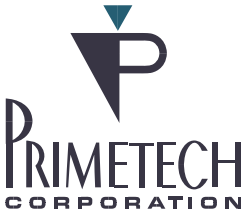


XFシリーズ 日本総代理店：

プライムテック株式会社 www.primetech.co.jp

本 社：〒112-0002 東京都文京区小石川1-3-25 小石川大国ビル2F
Phone (03) 3816-0851 (代表) Fax. (03) 3814-5080
大阪営業所：〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-12-4 第2江坂ソリトン9F
Phone (06) 6310-8077 (代表) Fax. (06) 6310-8081
E-mail : sales@primetech.co.jp

製造元：



生細胞を用いた代謝計測のゴールドスタンダード： Seahorse XF 技術をより高精度に。

細胞外フラックスアナライザーXF HS Mini は、Agilent Technologies 社が開発する世界最先端の細胞代謝測定機器の最新モデルです。細胞の主要なエネルギー代謝経路の非侵襲的な計測を、従来以上に高精度に行えるようになりました。また、コンパクトな設計で個々の研究室への設置に最適です。

ゲノムまたはプロテオミクス・データを検証するための対比較試験や、患者由来および他の希少なサンプルを用いた代謝機能・表現型の評価に適しています。また、初代細胞・接着細胞・浮遊細胞を含む、好気性代謝レベルの低い細胞の計測にも最適です。

THE POWER OF XF TECHNOLOGY FOR EVERY LAB

自動計測：
細胞を専用のミニプレート上で培養し、本体にセットするだけで、計測は自動的に行われます。

1ウェルにつき最大4種類の化合物をインジェクション可能：
センサーカートリッジには、化合物等を充填できるインジェクションポートが装備されています。設定したプロトコルに従い、1ウェルにつき最大4種類の化合物をインジェクション可能です。

コンパクトでユーザーフレンドリーなベンチトップ設計

合理化されたワークフローにより、迅速なアッセイを支援



PAIRWISE COMPARISONS
— 対比較

PHENOTYPING
— 表現型のタイピング

PATIENT-DERIVED SAMPLES
— 患者由来サンプル

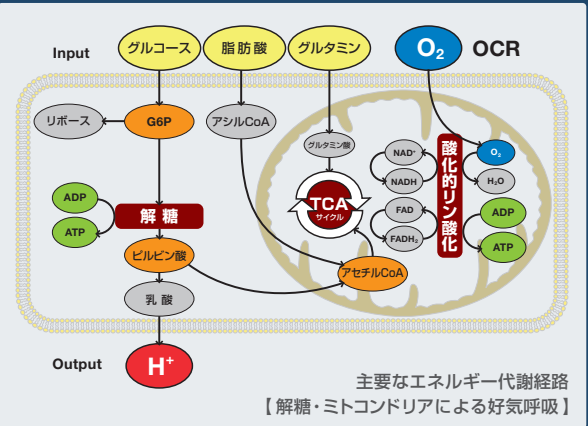
細胞の2つのエネルギー代謝：ミトコンドリア呼吸＝酸素消費速度(OCR)
解糖系＝細胞外酸性化速度(ECAR)を同時に計測。

▶ 解糖

細胞内に取り込まれたグルコースを細胞質でピルビン酸に分解する過程でATPを産生し、嫌気的な条件下では細胞外に乳酸を排出する経路です。この経路では、細胞外に排出される乳酸に由来する水素イオンによって、細胞外のpHが酸性に傾きます。

▶ ミトコンドリア呼吸

TCAサイクルで得られたNADH₂⁺等の電子を、ミトコンドリア内膜上の酵素間で伝達し、ATPを大量に産生します。この過程で酸素が消費されます。



細胞の酸素消費を酸素消費速度 [OCR: Oxygen Consumption Rate (pmol/min)], 細胞外に排出される水素イオン濃度の変化を細胞外酸性化速度 [ECAR: Extracellular Acidification Rate (mpH/min)] として、フォトルミネッセンス法により検出、指標とすることにより、細胞レベルのエネルギー代謝状態を評価します。

ラベルフリー・無侵襲計測：

放射性同位体を使用せず、細胞を傷つけることなく生きた状態で計測するため、計測後の細胞を他の実験にも使用可能です。

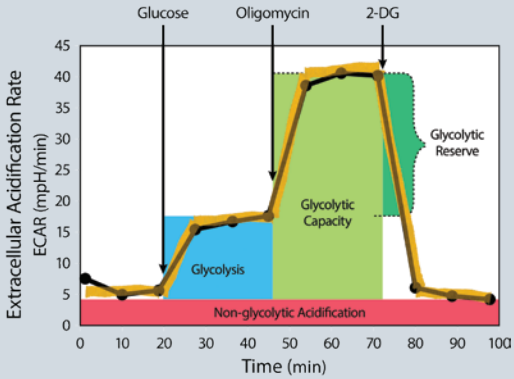
装置内部を 37℃ にインキュベーション可能：

細胞の生理機能を維持するため、温度調節システムが装置の内部環境を 37℃ に維持します。

好気性代謝レベルの低い細胞にも対応する計測精度

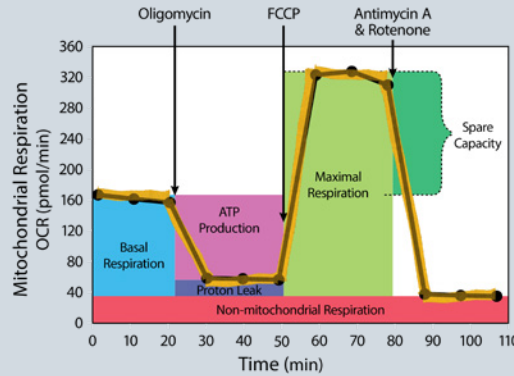
3種類の標準的なXFアッセイ

XF解糖ストレス試験(解糖)



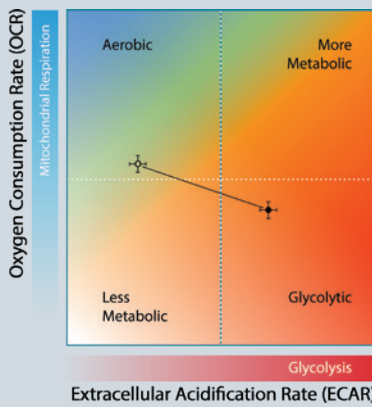
XF解糖ストレス試験プロファイルは、解糖能の主要な3つの指標：解糖・解糖能・解糖予備能を示します。

XFミトストレス試験(ミトコンドリア呼吸)



XFミトストレス試験プロファイルは、ミトコンドリア機能の主要な指標：基礎呼吸・ATP産生・プロトンリーク・最大呼吸・予備呼吸能を示します。

XFフェノグラム(代謝スイッチング)



XFフェノグラムは、2つの条件下での、細胞代謝の状態を相対的に描写します。XFフェノグラムを利用した代謝スイッチングの評価事例には、ワールブルク効果・クラブツリー効果・パスツール効果などがあります。例えばOCR・ECARの計測時、細胞の好気呼吸が亢進した場合、エネルギー代謝プロファイルはベースラインより左上の領域に、解糖が亢進した場合はベースラインより右下の領域にプロファイルされます。

特許取得済の独自技術：半閉鎖的微小環境

ミトコンドリア呼吸と解糖の活性評価は、「半閉鎖的微小環境」と、「蛍光センサー (O₂ と pH センサー) のクエンチング現象」を利用して行われます。

「半閉鎖的微小環境」

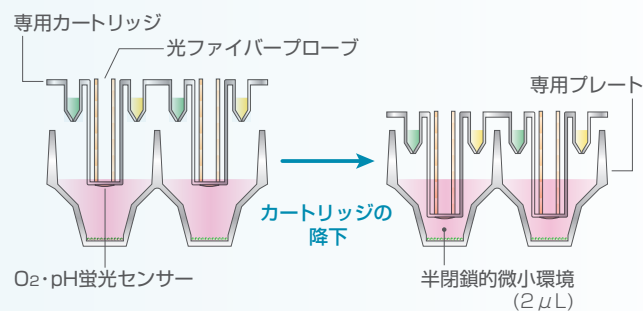
微小環境は、右図のような専用のプレートと専用のカートリッジにより、形成されます。この空間の容量は 2μL と非常に小さく、解析培地中の細胞によるわずかな酸素消費、酸性化(pH 変化)を捉える重要な技術です。Agilent Technologies 社はこの技術に特許を取得しています。

「蛍光センサーのクエンチング現象」

O₂ と pH を測定するための蛍光センサーが、専用のカートリッジの先端に固定されています。計測時には、右図のようにカートリッジは降下し、解析培地に浸漬します。培地中の酸素とプロトンによってクエンチした蛍光から酸素濃度と pH が求められ、時間当たりの変化量から酸素消費速度 (OCR)、細胞外酸性化速度 (ECAR) がそれぞれ算出されます。

O₂ センサー：励起：532nm、検出：650nm

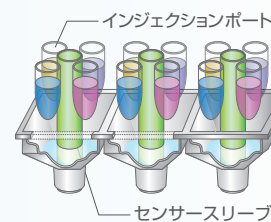
pH センサー：励起：470nm、検出：530nm



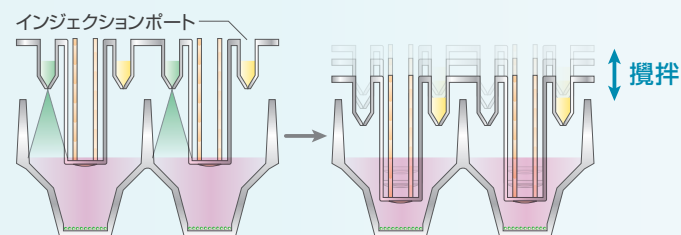
革新的で信頼性の高い Seahorse XF 技術：
半閉鎖的微小環境により実現される高い感度・精度

化合物のインジェクションが可能

センサーカートリッジに組み込まれた専用のポートより、最大 4 種類までの化合物を、順にそれぞれのウェル内にインジェクションすることができます。

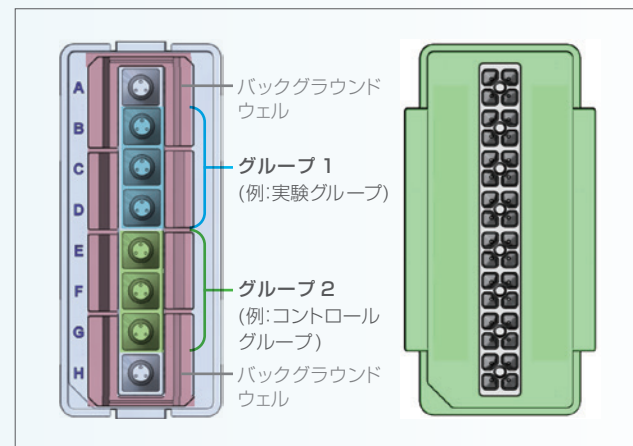


それぞれの化合物に対するサンプルの用量・反応や、作動薬や拮抗薬の反応、代謝経路の変動解析を可能にします。各インジェクションポートの容量は、25μL です。



設定したプロトコルに従い、各インジェクションポートにセットした化合物が空気圧によりウェルにインジェクションされ、センサーカートリッジが上下することで、化合物が攪拌されます。

XF HS Mini 用ミニプレートのウェル割当て



対比較試験例：コントロール v.s. 患者モデル
野生型 v.s. ノックアウト、健常 v.s. 疾患
薬剤処理 v.s. 無し

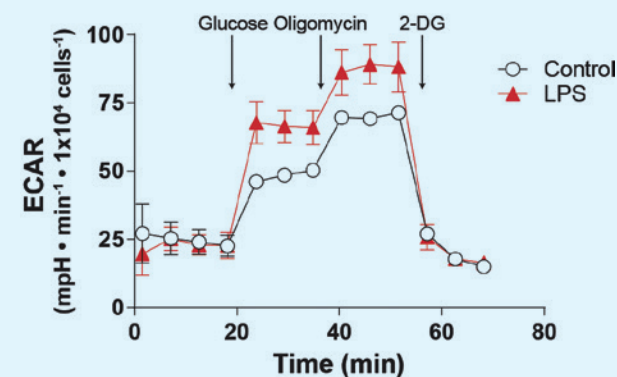
APPLICATIONS

アプリケーション

※いずれも旧モデル (XFp) によるデータです。XF HS Mini では OCR ≤ 40 pmol/min の計測をより高精度に行えます。

初代免疫細胞における代謝再プログラミングの解析

解糖ストレス試験

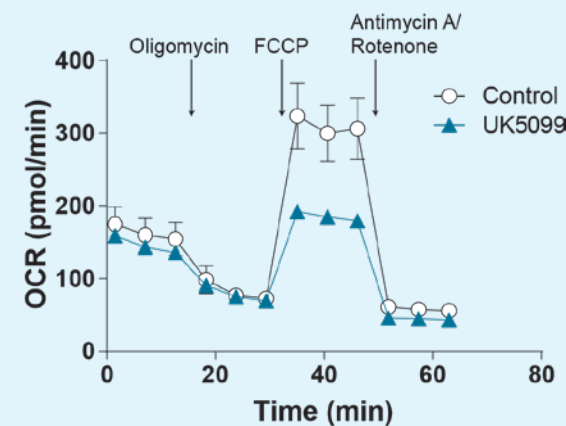


免疫細胞は異種抗原に応答し、代謝を増加させます。左図は、強いエネルギー応答に応じたマクロファージのグルコース要求性を示した事例です。マウスの骨髄由来マクロファージは、オーバーナイトの LPS 刺激により活性化され、解糖機能を亢進します。XFp を用いた解糖ストレス試験は、休止期の細胞と比較し、この細胞で解糖能と予備解糖能の増加を明らかにしました。

- ・解糖速度 : LPS による活性化 > コントロール
- ・解糖能 : LPS による活性化 > コントロール
- ・解糖予備能: LPS による活性化 = コントロール

疾患関連遺伝子の代謝表現型における評価

ミトストレス試験



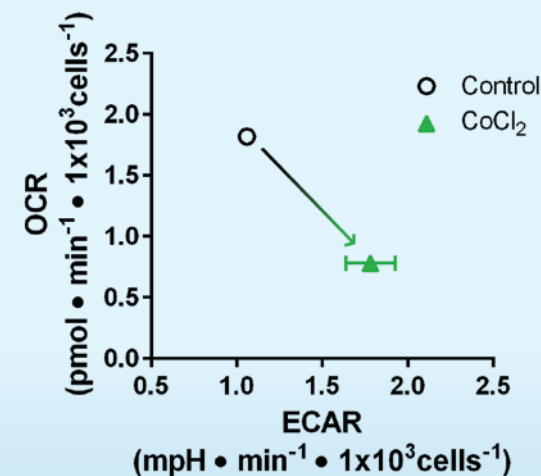
酸化的リン酸化 (OXPHOS) はミトコンドリア電子伝達系を含むプロセスで、ピルビン酸などの基質を利用します。左図は、XFp を用いて行った C2C12 由来筋管細胞のミトストレス試験の事例です。UK5099* は Control と比較し、OXPHOS は維持されていますが、MPC-1 の阻害により、予備呼吸能の抑制が観察されました。UK5099 による 90 分間の前処理は、MPC-1 の機能不全の影響を模倣しました。

- ・基礎呼吸 : UK5099 = コントロール
- ・最大呼吸 : UK5099 < コントロール
- ・予備呼吸能 : UK5099 < コントロール
- ・プロトンリーク: UK5099 = コントロール

*UK5099: MPC-1 阻害剤、MPC: ミトコンドリアピルビン酸キャリア

1 回の対比較アッセイによる代謝スイッチの同定

対比較試験(フェノグラム使用)



細胞は、細胞のシグナル経路の誘導により、酸化的リン酸化 (OXPHOS) から解糖へと、エネルギー産生のモードをシフトします。HIF-1α 経路の塩化コバルト (CoCl₂) による活性化は、ヒト卵巣がん細胞 (SKOV-3) で観察されるような代謝スイッチを誘導します。このフェノグラムに描写されている対比較試験は、ワールブルグ効果を示しています。処理された細胞は、コントロールと比較して、酸素の存在下においても OXPHOS が減少し、解糖の増加が観察されます。

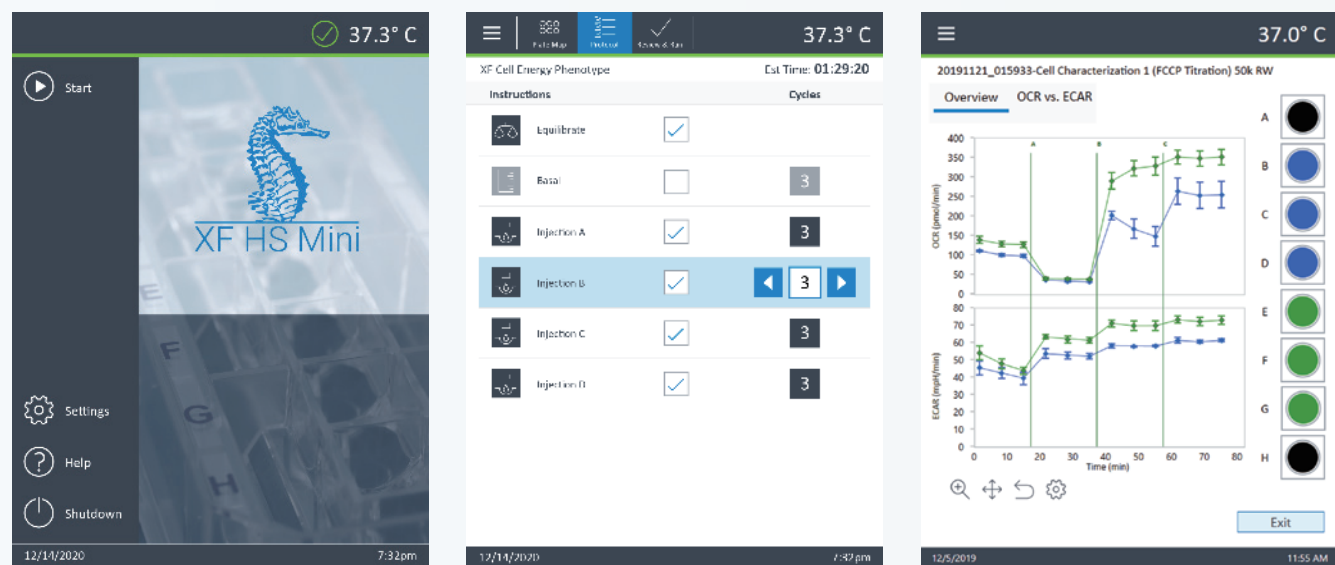
- ・基礎呼吸 (OCR により計測): CoCl₂ < コントロール
- ・解糖 (ECAR により計測) : CoCl₂ > コントロール
- ・コントロールの表現型 : Aerobic
- ・CoCl₂ 処置の表現型 : Glycolytic
- ・代謝スイッチ : ワールブルグ効果

ソフトウェア



XF HS Mini は直感的な操作が可能です。

本体フロント部に設置された大きなタッチスクリーンにより、簡単にアッセイを進めることができます。

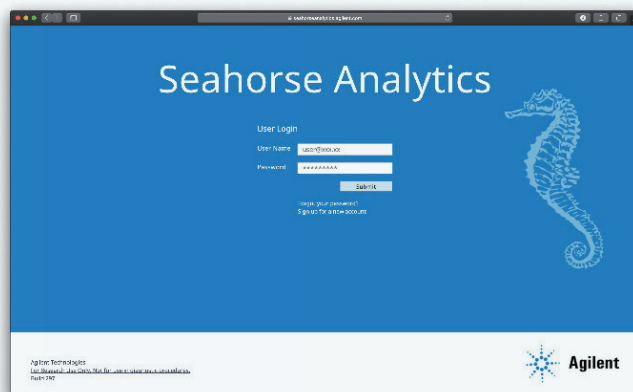


Web ベースのデータ解析ソフトウェア： Seahorse Analytics

XF HS Mini で取得したデータは、web ベースの Seahorse Analytics ソフトウェアで解析・管理が可能です。

装置に付属のUSB メモリまたはネットワーク経由でご使用の PC (Mac 可) に移したデータを Seahorse Analytics にインポートすることで、直感的な操作でデータ解析・管理を行うことができます。

アッセイキットのための解析ビューだけでなく、30 以上のグラフ化オプションを用いてカスタム解析ビューを作成し、利用することも可能です。解析データは Microsoft Excel または GraphPad Prism 形式で出力できます。



XF キット・消耗品

各キット・試薬の詳細は別冊の XF アッセイキット・試薬カタログをご覧ください。

※XF HS MiniとXFpのキット・消耗品は兼用となります。

■ XFストレス評価キット・試薬



XFp用ミトストレスキット (アッセイx6回分)
ミトコンドリア機能の評価を容易に行うことのできる試薬キットです。
※常温保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 103010-100



XFp用解糖ストレスキット (アッセイx6回分)
解糖能の評価を容易に行うことのできる試薬キットです。
※常温保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 103017-100



XFp用 Glycolytic Rate キット (アッセイx6回分)
正確な解糖速度を計測することが可能な試薬キットです。細胞外へのプロトン流出からミトコンドリア由来のもの(CO₂ 産生による)を差し引くことで、解糖由来のプロトン流出速度をGlycolytic Proton Efflux Rate(glycoPER)という新たな指標で評価することができます。
※常温保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 103346-100



XFp用 Phenotypeキット (アッセイx12回分)
細胞のエネルギー代謝表現型を容易に決定することができる試薬キットです。細胞エネルギー代謝の3つの指標: **Baseline Phenotype**(基底状態の代謝表現型)、**Stressed Phenotype**(ストレス状態の代謝表現型)、**Metabolic Potential**(代謝の潜在能力)を計測することができます。
※常温保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 103275-100



XFp用 Mito Fuel Flexキット (アッセイx6回分)
主要な呼吸基質である、グルコース、脂肪酸、グルタミンの各々の利用率を解析することができる試薬キットです。3つの指標: **Fuel Dependency**(基底状態における特定の基質の利用率)、**Fuel Flexibility**(CapacityとDependencyの差分)、**Fuel Capacity**(エネルギー需要に対して特定の基質を利用する割合)を計測することができます。
※常温保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 103270-100



XFp用 リアルタイム ATP Rate キット (アッセイx6回分)
生きた細胞のリアルタイムなミトコンドリア呼吸と解糖からATP産生速度を定量することのできる試薬キットです。ミトコンドリア呼吸によるmitoATP産生速度、解糖系によるglycoATP産生速度、および total ATP産生速度を算出することが可能です。
※常温保存 ※使用期限:製造より18カ月

型式: 103591-100



XFパルミチン酸塩-BSA 脂肪酸酸化評価試薬セット (アッセイx3回分)
細胞の脂肪酸酸化評価実験に必要な試薬セットです。
※到着後-20℃保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 102720-100



XF細胞膜透過処理試薬 (アッセイx6回分)
培養細胞の細胞膜に孔をあけて透過性を高め、ミトコンドリア膜は無傷に保つことのできる、組換え細胞溶解タンパク質を含む試薬です。XFを用いたミトコンドリア機能計測において、細胞膜を透過しない化合物や基質のミトコンドリア機能に対する作用を、ミトコンドリアの単離や界面活性剤処理なしに計測することが可能です。
※到着後-20℃保存 ※使用期限:製造より1年間

型式: 102504-100

■ FluxPak アッセイパック (型式:103022-100 FluxPak-XFp用 (アッセイx12回分))

アッセイ12回分のセットです。アッセイキット・ミニプレートは、3連×4セット/箱が各1とキャリブレーション溶液(100mL入)がセットになっています。

※XFp用ミニプレート(入数12/箱) 素材:ポリスチレン(Tissue-culture treated) ※個別にご購入頂くことも可能です。
※使用期限:製造より1年間

■ キャリブレーション溶液 (100 mL) (型式:103059-000) <別売>

細胞外フラックスアナライザーXFp専用のキャリブレーション溶液です。

※常温保存 ※使用期限:製造より18カ月



※キット・試薬・消耗品は、有効使用期限が残り3カ月以上のものが出荷されます。

▶ 次ページにも消耗品のご紹介がございます。