マルチリポーターアッセイ用1液アッセイ試薬

Triplu c® Luciferase Assay Reagent

NEW

Triplu c®システム専用の1液タイプのマルチリポーターアッセイ用試薬の登場です。

MultiReporter Assay System -Triplu c® (以下Triplu c®システム)は、緑色(SLG)、橙色(SLO)、赤色(SLR)の3色のルシフェラーゼを用いるマルチリポーターアッセイシステムです。1色を内部標準として、残りの2色を用いて、2種の被験配列(プロモーターなど)の転写活性の評価を同時に行うことができます。このアッセイ系を用いることにより、2種の被験配列の活性に関する厳密な比較が可能になります。

本試薬は、Triplu c®システムのルシフェラーゼアッセイ用に最適化された1液タイプの発光試薬です。従来の2液タイプに比べ、迅速簡便にレポーターアッセイを行うことができます。

図1. キット外観

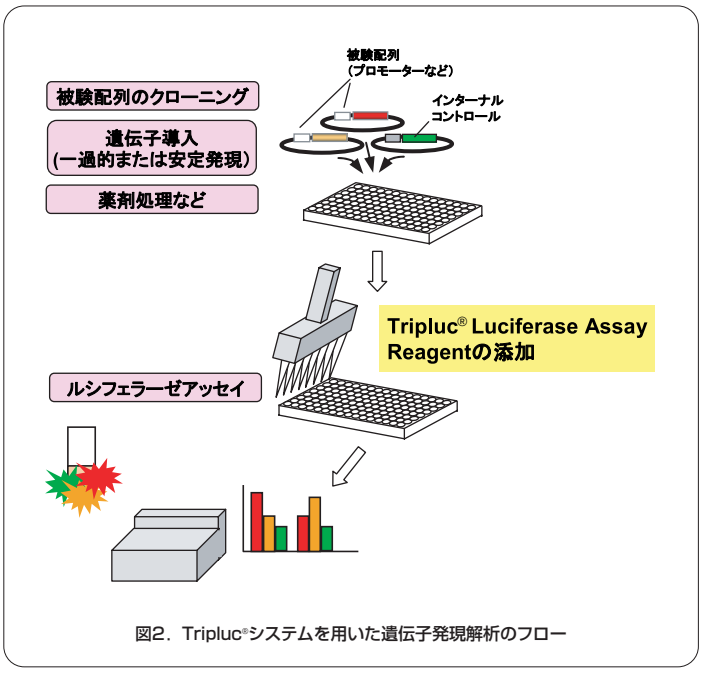


図2. Triplu c®システムを用いた遺伝子発現解析のフロー

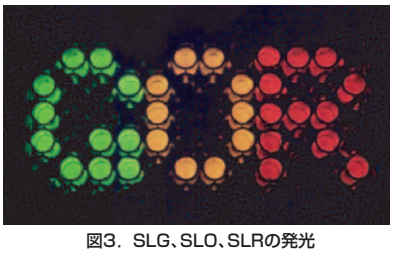


図3. SLG、SLO、SLRの発光

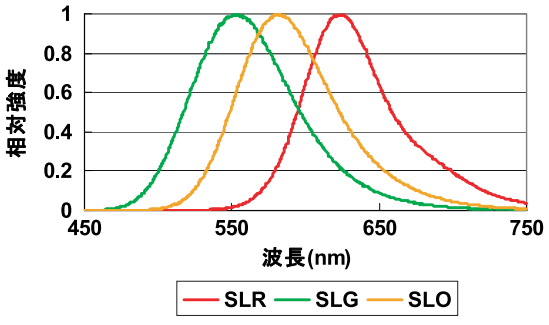


図4. SLG、SLO、SLRの発光スペクトル

特長1 1ステップアッセイ

・従来の2液タイプの検出試薬では、細胞溶解と発光反応を別々に行うため、煩雑な操作が必要でした。本試薬では、培養液に試薬を添加し、10分間インキュベートするだけでアッセイが可能です。

特長2 安定した発光

・試薬組成を最適化し、安定した発光反応が可能になりました(図5)。シングルチューブでのアッセイに加え、マルチウェルプレートでのアッセイに最適です。

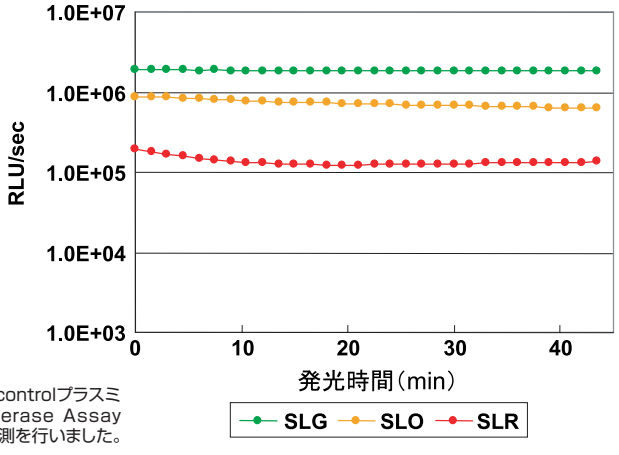


図5. SLG、SLO、SLRの発光持続性
96ウェルプレートのCHO細胞にpSLG/SLO/SLR-SV40 controlプラスミドをそれぞれトランスフェクションし、翌日Triplu c® Luciferase Assay Reagentを加え、10分間インキュベートし、その後リピート計測を行いました。

実施例 Triplu c® Luciferase Assay Reagentを用いた定量性の検討

96ウェル白色不透明プレートに培養したCHO細胞に、表1に示すように様々な比率で混合した pSLG/SLO/SLR-SV40 controlプラスミド（0.2μg/ウェル）をトランスフェクションしました（n=6）。翌日、Triplu c® Luciferase Assay Reagentを加え、10分間インキュベートした後、発光をプレートリーダーARVO$_{MX}$（パーキンエルマー社）を用いて、①660nm±50 nm、②595±30 nm、③510±30nmの光学フィルター存在下で、それぞれ測定しました。各ルシフェラーゼの各フィルター透過率を用いて、測定値から各ルシフェラーゼの活性を算出しました。さらに、内部標準として一定量添加したSLGの活性値を用いて、SLO、SLRの活性を標準化しました。

結果を図6に示します。この結果、各ルシフェラーゼについてプラスミドの添加量に比例した活性を確認することができました。また、n=6のサンプル間でもバラツキの少ない結果を得ることができました。特に、n=6は96ウェル内の3つのcolumnに分けて配置しましたが、プレート内の位置によるバラツキは認められず、安定した測定を行うことが可能でした。

表1．プラスミド混合条件　（単位はμg/ウェル）

No.	SLG	SLO	SLR
A	0.01	0.19	—
B	0.01	0.152	0.038
C	0.01	0.114	0.076
D	0.01	0.076	0.114
E	0.01	0.038	0.152
F	0.01	—	0.19

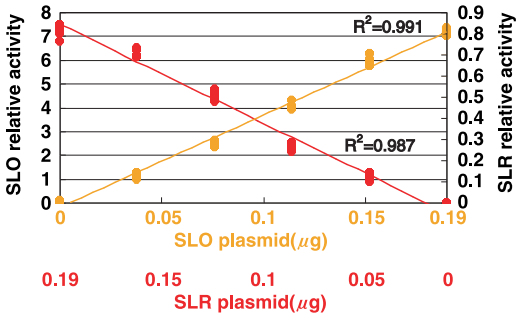


図6．測定結果
SLGで標準化したSLO、SLRの相対活性をプロットしています。

ーロメモ

Triplu c®システムに用いられる3色のルシフェラーゼ（図3、4）は、いずれもD-luciferinを発光基質としますので、3つの酵素反応を1つのステップで行います。この発光測定には、2ないし3種類のフィルターを搭載した発光測定装置を使用します。使用可能な発光測定装置は、専用のカラフルックアナライザー（チューブタイプ）のほか、パーキンエルマー社のARVO$_{MX}$などの光学フィルターの装着が可能なプレートリーダー（ルミノメーター）、などです。図4に示すように3色の発光は互いに重なりあっておりますが、測定に使用する光学フィルターに対する各ルシフェラーゼの透過率を利用することによって、各ルシフェラーゼの発光を算出することが可能です。

本システムでは3つのリポーターを使用することができますので、2つの異なった応答性や変動のタイミングなどを、より直接的に比較することが可能です。

品名および内容	包　装	保存温度	Code No.	価　格
MultiReporter Assay System -Triplu c®-発光試薬 **Triplu c® Luciferase Assay Reagent**	10ml 10ml×5	-80℃	MRA-301 MRA-301X5	￥23,000 ￥97,000

※96ウェルプレートの場合、10mlは100反応に相当します。

関連商品

品 名 及 び 内 容	包　装	保存温度	Code No.	価　格
プロモーター挿入用ベクター　pSLG-test	20μg	-20℃	MRV-101	¥80,000
プロモーター挿入用ベクター　pSLO-test	20μg	-20℃	MRV-102	¥80,000
プロモーター挿入用ベクター　pSLR-test	20μg	-20℃	MRV-103	¥80,000
SV40コントロールベクター　pSLG-SV40 control	20μg	-20℃	MRV-201	¥80,000
SV40コントロールベクター　pSLO-SV40 control	20μg	-20℃	MRV-202	¥80,000
SV40コントロールベクター　pSLR-SV40 control	20μg	-20℃	MRV-203	¥80,000
HSVtkコントロールベクター　pSLG-HSVtk control	20μg	-20℃	MRV-301	¥80,000
プロモーター挿入用Tベクターキット　SLO TA Cloning Kit	20回用	-20℃	MRT-101	¥65,000
プロモーター挿入用Tベクターキット　SLR TA Cloning Kit	20回用	-20℃	MRT-102	¥65,000
プロモーター挿入用Tベクターキット（KOD用）　SLO TA Cloning Kit for KOD	20回用	-20℃	MRT-201	¥69,000
プロモーター挿入用Tベクターキット（KOD用）　SLR TA Cloning Kit for KOD	20回用	-20℃	MRT-202	¥69,000
色分離機能付チューブ測定用ルミノメーター　カラフルックアナライザー™	1式	–	CLX-101	¥1,350,000

※ベクターに関しては別途セット販売をしております。詳しくは、弊社までお問い合わせください。

上記のカラフルックアナライザー™以外の商品につきまして、特許の関係上、ご購入の際には別途申込書を提出していただきます。企業の方のご購入に関しては、別途ライセンスが必要です。詳しくは弊社までお問い合わせください。

TOYOBO

高シグナル・長持続性発光リポーターアッセイシステム

Emerald Lucシステム

ヒカリコメツキムシ由来の新規ルシフェラーゼを用いたリポーターアッセイシステムです。

本品は、新規に開発されたルシフェラーゼを用いた高感度リポーターアッセイシステムであり、*in vitro*及び*in vivo*アッセイ（図1）で力を発揮します。本システムのブラジル産ヒカリコメツキムシ由来のルシフェラーゼ（Emerald Luc〈ELuc〉）は、従来のホタルルシフェラーゼに比べて安定で強い発光シグナルが得られます。低シグナルやS/N比の改善、HTS解析のようにサンプル数が多く測定に長時間要する場合に有効です。

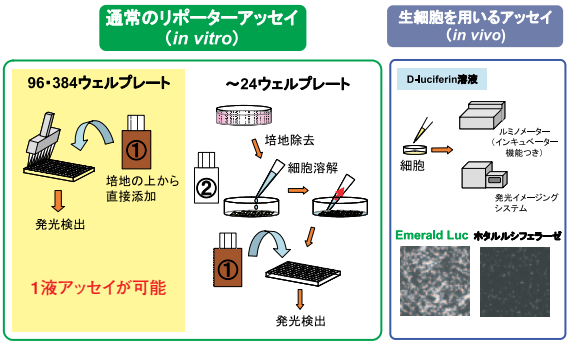


図1．Emerald Lucシステムアッセイフロー
①Emerald Luc Luciferase Assay Reagent
②Emerald Luc Lysis Solution

特長1 プレートアッセイにおける高いシグナル・長持続性の発光

・ホタルルシフェラーゼと比べ、*in vitro*測定において約3倍の発光強度を示し、高感度な測定が可能です。専用のAssay Reagentを用いることにより、簡便・迅速なアッセイが可能です。HTS解析に有用です。

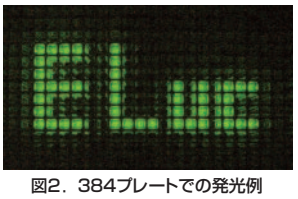


図2．384プレートでの発光例

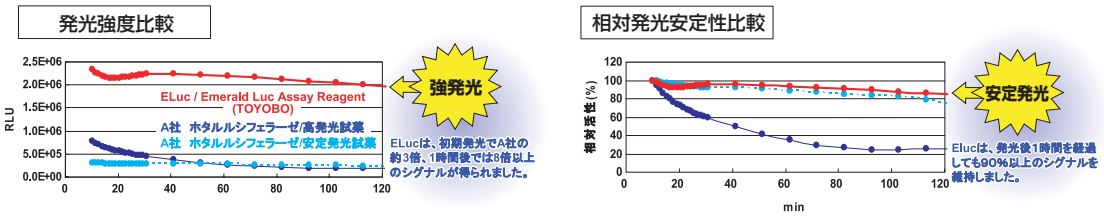


図3．*in vitro*アッセイにおけるルシフェラーゼ発光の比較

特長2 生細胞アッセイにおける高い発光

・ホタルルシフェラーゼと比べ、生細胞において高い発光を示します。細胞培養液にD-ルシフェリンを添加することで、発光イメージング解析やリアルタイム測定を行うことができます。Short lifeタイプのベクターと組み合わせることにより、時計遺伝子のリズム解析などの動的変動解析を行うことができます。

（➡Technical Reviewをp.17・18でお届けしております）

参考文献

1）Viviani V. R. et al., *Photochem. Photobiol.* **70**: 254-260（1999）
2）Viviani V. R. et al., *Photochem. Photobiol.* **76**: 538-544（2002）
3）「動物実験代替のためのバイオマテリアル・デバイス」（シーエムシー出版）、235-243

品　名	包　装	保存温度	Code No.	価　格
Emerald Lucシステム破壊系発光試薬 **Emerald Luc Luciferase Assay Reagent**	10ml 100ml	-80℃	ELA-101 ELA-102	¥14,000 ¥78,000
Emerald Lucシステム細胞溶解剤（24穴以上大きさのプレートを用いる場合に使用） **Emerald Luc Lysis Solution**	100ml	-20℃	ELA-201	¥8,000
Emerald Lucプロモーター挿入用ベクター **pELuc-test**	10μg	-20℃	ELV-101	¥35,000
Emerald Luc-Short lifeタイプ-プロモーター挿入用ベクター **pELuc（PEST）-test**	10μg	-20℃	ELV-201	¥35,000
D-luciferin（カリウム塩）	20mg 20mg×5	-20℃	MRL-101 MRL-101X5	¥24,000 ¥92,000

※ヒカリコメツキムシ由来ルシフェラーゼ遺伝子を含むベクターは、弊社にて特許出願した技術です。当ベクター（Emerald Luc Vector Code No.;ELV-101, ELV-201）の使用において、弊社の検出用試薬（Emerald Luc Assay Reagent Code No.;ELA-101, ELA-102 ,ELA-201, D-Luciferin Code No.; MRL-101, MRL-101X5）を用いる場合は、営利・非営利団体に関らず、ライセンス契約は必要ございません。営利団体で弊社の検出用試薬を用いない場合は、ライセンス契約が必要となります。製品にライセンスポリシーが添付されておりますので、開封前に必ずご確認ください。ご不明な点は弊社までお問い合わせください。

核酸増幅リアルタイムモニタリング装置

LineGene

本製品はすでに販売を中止しております。

核酸の増幅過程をリアルタイムモニタリング。コストパフォーマンスに自信あり。

本品は、核酸の増幅過程をリアルタイムにモニタリングする装置です。33フォーマットのパーソナルタイプですが、再現性と精度に優れるデータを取得可能です。機器本体価格もさることながら、ランニングコストも安価に設定されています。ソフトウェアが日本語対応となり、さらに使いやすくなりました。

特長1 優れたコストパフォーマンス

- 測定に専用チューブやキャピラリーは不要で、汎用0.2ml PCR用チューブを使用できます。
- 非常に少ない反応ボリューム（10μl～）で安定した結果を実現します。
- 試薬ランニングコストを低減※します。

※反応ボリューム10μlで…37円/チューブ（弊社キットSYBR® Green Realtime PCR Master Mixを用いた場合）

特長2 高感度オプティカルユニット

- 励起用光源は、発熱性が低く安定かつ長寿命のBlue LEDを採用しています。
- 蛍光検出器は、検出限界が高く高速応答低ノイズのPMTを採用しており、蛍光シグナル信号を高感度かつ高速に読み取り可能です。

無料訪問デモを行っております。

弊社ウェブサイト（www.toyobo.co.jp/bio）〈お問い合せ・ご請求コーナー〉からご依頼いただけます。

特長3 多様な系に対応

- 対応試薬は、SYBR® Green Ⅰ、TaqMan® Probes（レポーター分子:FAM、クエンチャー分子:TAMRA）、Hybridization Probes、Molecular Beaconなど、多様な系に対応します。
  励起波長：470nm
  検出波長：530nm 、640nm 、710nm

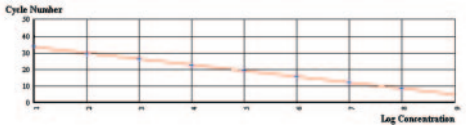
特長4 操作性重視

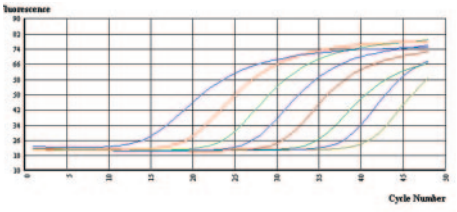
- 日本語対応ソフトウェア搭載 NEW
- 操作性抜群（Ct値も簡単に求められます）
- 増幅曲線のリアルタイム表示により、反応の進行状況が一目瞭然です。また、ランニング中にグラフのスケールを拡大し反応初期の微小な蛍光をモニタリングすることも可能です。
- 増幅の程度に合わせ、反応中にサイクルを追加、削除することも可能です。
- 定量解析および融解曲線解析（SYBR® Green Ⅰ アプリケーション）のどちらも可能です。

性　能

■テンプレート濃度2倍差の検出
初期の鋳型濃度が2倍差のサンプルを、はっきりと区別して検出できます。

■ウェル間均一性
全ウェルにわたり同等の解析が可能です。





■ダイナミックレンジ（図上･右）
広範囲かつ正確に未知試料を定量できます。
10コピー程度の低濃度での検出も可能です。

主な仕様

3サンプル容量:0.2ml×33本
励起波長: 470nm
検出波長: 530nm 640nm 710nm
励起用光源: Blue LED
蛍光検出器: フォトマルチプライヤーチューブ（PMT）
温度制御範囲:30℃～99℃
温度変化率: 最大4℃/sec
（2ステップ,45サイクルの反応=約90分）

温度精度（設定温度）:
≦±0.5℃（95℃） ≦±0.3℃（72℃） ≦±0.2℃（55℃）
温度均一性（設定温度）:
≦±1.0℃（95℃） ≦±0.5℃（72℃） ≦±0.3℃（55℃）
電源: 100V 50/60Hz
最大消費電力: 1000W
外形寸法: W514×D456×H292（mm）
重量: 23kg

※製品の性能および仕様、外観は改良のため予告なく変更することがあります。

品名及び内容	包　装	Code No.	価　格
核酸増幅リアルタイムモニタリング装置 **LineGene**（本体＋ソフトウェア）*	1式	BFFQD-33A	¥1,890,000

＊別途制御用のパソコンが必要です（現在お持ちのパソコンもお使いいただけます）。本体のパソコンの接続にはRS232Cポートを使用します。USBポートに本機を接続する際には、別途シリアルコンバーターが必要です。

PCRクローニング用遺伝子プール

Human Mosaic™ cDNA Template

本製品はすでに販売を中止しております。

66のソースに由来するcDNAが混合された理想的な遺伝子プールです。PCRによる遺伝子クローニングに最適です。

Human Mosaic™ cDNA Templateは32のヒト組織、および34のヒト細胞株から調製されたcDNAライブラリーに由来するプラスミドDNAを混合したもので、PCRを用いるクローニングの際の鋳型として最適です。ヒトトランスクリプトームを幅広くカバーしています。

特長1 効率的なクローニングが可能

・66の様々なヒト細胞に由来するcDNAが混合された1チューブで供給されます。組織から調製する手間を省くことができます。
・組織特異的に発現しているような遺伝子でも効率的に増幅し、クローニングできる可能性があります。
・Nested PCR（2段階PCR）によりさらに感度・特異性を向上させ、クローニングの効率を向上させることができます。

一口メモ

●タンパク質発現等に用いるDNA断片の増幅には、KOD-Plus-等の高正確性PCRポリメラーゼをご使用ください。
●通常のサイクルで増幅がみられない場合は、Nested PCR（2段階PCR）を行うか、DMSOを5%程度添加する条件で検討されることをお薦めします。KOD系の酵素を用いる場合、DMSOは酵素の正確性を落とさないことを確認しています。

特長2 高品質

・cDNAライブラリーの調製にあたっては、PCR等の増幅反応は一切介しておらず、高品質です。

特長3 確実

・レア発現遺伝子であるhuman activating transcription factor 2（ATF2）を増幅するためのPCRプライマーが添付されており、コントロール実験を行いつつ実験を進めることができます。

特長4 簡便

・使用方法は、PCR系に本製品1μlを加えて50μlの反応液を調製し、増幅するだけです。

図1．インサート鎖長解析

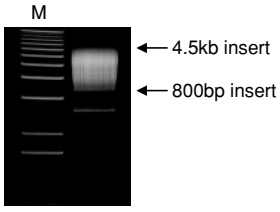


図2．PCR結果

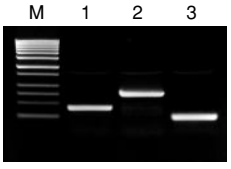


図1：*Not*Iで直鎖化した本品の電気泳動結果。プラスミド（pT3）の約2.6kbを差し引くと、約0.8～4.5kbの位置にインサートが確認されました。
図2：PCRによる増幅例。レア発現遺伝子がPCRで確認されました。
1：Human neutrophil cytosolic factor 4
2：Human activating transcription factor 2
3：Human general transcription factor ⅡE, polypeptide Ⅰ

表1．遺伝子ソースリスト

32 Tissues	34 Cancer Cell lines
Bone Marrow	29SR (Lymphoblast, Leukemia)
Brain: 14 different areas	786-O (Renal, Adenocarcinoma)
- Amygdala	A549 (Lung, Carcinoma)
- Caudate Nucleus	ACHN (Renal, Adenocarcinoma)
- Cerebellum	BT-549 (Mammary Gland, Carcinoma)
- Corpus Callosum	CCF-STTG1 (Brain, Astrocytoma)
- Hippocampus	CCRF-CEM (T Lymphoblast, Leukemia)
- Insula	COLO 205 (Colon, Adenocarcinoma)
- Medulla Oblongata	D341 Med (Brain, Medulloblastoma)
- Nucleus Accumbens	DBTRG-05MG (Brain, Glioblastoma)
- Paracentral Gyrus	DLD-1 (Colon, Adenocarcinoma)
- Pons	DMS 114 (Lung, Carcinoma)
- Postcentral Gyrus	DU 145 (Prostate, Adenocarcinoma)
- Putamen	HCN-1A (Brain, Cortical neuron)
- Subthalamic Nucleus	HCT-15 (Colon, Adenocarcinoma)
- Thalamus	HCT-116 (Colon, Carcinoma)
Brain: whole	HL-60 (Promyeloblast, Leukemia)
Heart	Hs 578T (Mammary Gland, Carcinoma)
Kidney	K-562 (Bone Marrow, Leukemia)
Liver	M059K (Brain, Glioblastoma)
Lung	MCF7 (Mammary Gland, Adenocarcinoma)
Lymph Node	MDA-MB-231 (Mammary Gland, Adenocarcinoma)
Placenta	MDA-MB-435S (Mammary Gland, Carcinoma)
Prostate	MDA-MB-468 (Mammary Gland, Adenocarcinoma)
Skeletal Muscle	MOLT-4 (T Lymphoblast, Leukemia)
Small Intestine	NCI-H460 (Lung, Carcinoma)
Spinal Cord	OVCAR-3 (Ovarian, Adenocarcinoma)
Spleen	PC-3 (Prostate, Adenocarcinoma)
Stomach	PFSK-1 (Brain, Neuroectodermal tumor)
Testis	RPMI 7951 (Skin, Melanoma)
Thyroid	RPMI 8226 (B Lymphocyte, Leukemia)
Trachea	SHP-77 (Lung, Carcinoma)
Uterus	SW620 (Colon, Adenocarcinoma)
	T-47D (Mammary Gland, Carcinoma)

品名及び内容	包装	保存温度	Code No.	価格
PCRクローニング用遺伝子プール **Human Mosaic™ cDNA Template** cDNA template Control primer （ATF2遺伝子増幅用）	100回用	-20℃	GNHMT-100	¥129,000
	20回用		GNHMT-020	¥49,000

※詳しい情報に関しましては、www.genofi.com /をご参照ください。

MBI

PCRクローニング用鋳型cDNA

PCR-Ready cDNA

本製品はすでに販売を中止しております。

様々な組織から作製したPCR鋳型用cDNA。遺伝子クローニング用のソースとして最適です。

PCR-Ready cDNAは、ヒト、マウス及びラットの各組織から抽出されたmRNAをOligo（dT）アンカープライマーで逆転写反応を行った後、2本鎖DNAを合成し、プラスミドに挿入されたcDNAプラスミドライブラリーです。全てのcDNAは、ハウスキーピング遺伝子と低コピー遺伝子のPCRによって品質確認を行っています。

RT-PCRは、遺伝子発現を確認する有効な手法ですが、サンプルの入手、鋳型であるRNAの抽出、及び逆転写反応など煩雑な準備・操作が必要です。本製品は、入手が困難なヒトのサンプルのPCRによるcDNAクローニング等に最適です。

（保存：-20℃）

品名及び内容	包装	Code No.	価格
●Human			
PCR-Ready Human cDNA Kit, Adipose	30回用	MBPC40001	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Brain	30回用	MBPC40002	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Breast	30回用	MBPC40003	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Heart	30回用	MBPC40004	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Small intestine	30回用	MBPC40005	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Kidney	30回用	MBPC40006	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Liver	30回用	MBPC40007	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Lung	30回用	MBPC40008	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Lymph Node	30回用	MBPC40009	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Monocyte	30回用	MBPG40010	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Ovary	30回用	MBPC40011	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Pancrease	30回用	MBPC40012	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Placenta	30回用	MBPC40013	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Prostate	30回用	MBPC40014	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Skeletal Muscle	30回用	MBPC40015	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Spleen	30回用	MBPC40016	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Stomach	30回用	MBPC40017	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, T-cells（JURKAT）	30回用	MBPC40018	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Testis	30回用	MBPC40019	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Uterus	30回用	MBPC40020	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Leukemia Chronic Myelogenous K562	30回用	MBPC40021	¥63,000
PCR-Ready Human cDNA Kit, Human Leukemia Promyelocytic, HL60	30回用	MBPC40022	¥63,000
●Mouse			
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Brain	30回用	MBPC40023	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Heart	30回用	MBPC40024	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Kidney	30回用	MBPC40025	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Liver	30回用	MBPC40026	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Lung	30回用	MBPC40027	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Spleen	30回用	MBPC40028	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Small Intestine	30回用	MBPC40029	¥63,000
PCR-Ready Mouse cDNA Kit, Thymus	30回用	MBPC40030	¥63,000
●Rat			
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Bladder	30回用	MBPC40031	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Heart	30回用	MBPC40032	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Lung	30回用	MBPC40033	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Liver	30回用	MBPC40034	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Kidney	30回用	MBPC40035	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Brain	30回用	MBPC40036	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Spleen	30回用	MBPC40037	¥63,000
PCR-Ready Rat cDNA Kit, Intestine	30回用	MBPC40038	¥63,000

※詳しい情報に関しましては、www.toyobo.co.jp/bioをご参照ください。

CELL APPLICATIONS, INC.

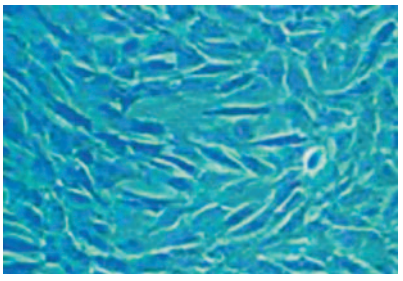
価格を変更しております。現在の情報は、お問い合わせいただきますようお願いいたします。

CELL APPLICATIONS, INC. 正常動物細胞 20%OFFキャンペーン

ご好評いただいております、動物細胞、及び増殖培地、分化培地を対象に20%OFFでお届けします。

期間：2007年10月9日～2007年11月30日（ご注文分）

CELL APPLICATIONS, INC. では、様々な細胞をご提供しております。キャンペーン詳細、及び培地リストは弊社ウェブサイトをご覧ください（www.toyobo.co.jp/bio）。また、細胞の引用文献をホームページにてご紹介しておりますので、是非ご参照ください。



20%OFF 動物正常細胞

（包装:1vial　保存:液体窒素）

品　名	Code No.	価　格	キャンペーン価格
ウシ冠動脈内皮細胞（BCAEC）	CAB30005	¥60,000	¥48,000
ウシ肺動脈内皮細胞（BPAEC）	CAB30205	¥60,000	¥48,000
ウシ大動脈内皮細胞（BAOEC）	CAB30405	¥60,000	¥48,000
ウシ冠動脈平滑筋細胞（BCASMC）	CAB35005	¥70,000	¥56,000
ウシ肺動脈平滑筋細胞（BPASMC）	CAB35205	¥75,000	¥60,000
ウシ大動脈平滑筋細胞（BAOSMC）	CAB35405	¥75,000	¥60,000
ウシ腎動脈内皮細胞（BRAEC）	CAB90005	¥95,000	¥76,000
ウシ子宮内膜上皮細胞（BEnEpC）	CAB93205	¥95,000	¥76,000
ウシ腎動脈平滑筋細胞（BRASMC）	CAB95005	¥95,000	¥76,000
ニワトリ大動脈平滑筋細胞（CAOSMC）	CAC35405	¥75,000	¥60,000
イヌ骨格筋細胞（CnSkMC）	CACn15005	¥100,000	¥80,000
イヌ大動脈内皮細胞（CnAOEC）	CACn30405	¥95,000	¥76,000
イヌ肺動脈平滑筋細胞（CnPASMC）	CACn35205	¥85,000	¥68,000
イヌ大動脈平滑筋細胞（CnAOSMC）	CACn35405	¥95,000	¥76,000
イヌ軟骨細胞（CnC）	CACn40205	¥95,000	¥76,000
イヌ骨芽細胞（CnOb）	CACn40605	¥100,000	¥80,000
イヌ間葉系幹細胞（CnMSC）	CACn49205	¥100,000	¥80,000
ネコ骨格筋細胞（FSkMC）	CAF15005	¥100,000	¥80,000
ネコ軟骨細胞（FC）	CAF40205	¥105,000	¥84,000
ネコ骨芽細胞（FOb）	CAF40605	¥105,000	¥84,000
ネコ間葉系幹細胞（FMSC）	CAF49205	¥100,000	¥80,000

品　名	Code No.	価　格	キャンペーン価格
マウス神経幹細胞（MNSC）,fetal	CAMS82020f	¥120,000	¥96,000
ブタ冠動脈内皮細胞（PCAEC）	CAP30005	¥70,000	¥56,000
ブタ肺動脈内皮細胞（PPAEC）	CAP30205	¥70,000	¥56,000
ブタ大動脈内皮細胞（PAOEC）	CAP30405	¥70,000	¥56,000
ブタ冠動脈平滑筋細胞（PCASMC）	CAP35005	¥80,000	¥64,000
ブタ肺動脈平滑筋細胞（PPASMC）	CAP35205	¥80,000	¥64,000
ブタ大動脈平滑筋細胞（PAOSMC）	CAP35405	¥80,000	¥64,000
ラット表皮角化細胞（REK）	CAR10205	¥50,000	¥40,000
ラット皮膚線維芽細胞（RDF）	CAR10605	¥75,000	¥60,000
ラット大動脈内皮細胞（RAOEC）	CAR30405	¥114,000	¥91,200
ラット心線維芽細胞（RCF）,adult	CAR30605a	¥97,000	¥77,600
ラット心線維芽細胞（RCF）,neonatal	CAR30605n	¥89,000	¥71,200
ラット大動脈平滑筋細胞（RAOSMC）	CAR35405	¥80,000	¥64,000
ラット骨芽細胞（ROb）	CAR40605	¥80,000	¥64,000
ラット間葉系幹細胞（RMSC）	CAR49205	¥80,000	¥64,000
ラット肺線維芽細胞（RLF）	CAR50605	¥75,000	¥60,000
ラット肝細胞（RH）	CAR78030	¥60,000	¥48,000
ラット脳微小血管内皮細胞（RBMVEC）	CAR84005	¥127,000	¥101,600
ウサギ大動脈平滑筋細胞（RbAOSMC）	CARb35405	¥95,000	¥76,000
ラット神経幹細胞（RNSC）,adult	CARS82020a	¥120,000	¥96,000
ラット神経幹細胞（RNSC）,fetal	CARS82020f	¥120,000	¥96,000

※1vialに含まれる細胞数は、マウス、ラット神経幹細胞: 2×10^6cells、ラット肝細胞: 3×10^6cells、他の細胞は、5×10^5cellsです。

20%OFF 動物正常細胞用培地

上でご紹介しております動物正常細胞に対応する増殖培地、分化培地を20% off でお届けします。対象品リストに関しましては、弊社ウェブサイト（www.toyobo.co.jp/bio）のキャンペーンコーナーをご覧ください。

制限酵素
35%OFFキャンペーン

ご好評いただいております下記制限酵素を期間中35%OFFにてご提供いたします。

期間：2007年11月6日～2007年12月28日（ご注文分）

35%OFF 制限酵素（2006/2007総合カタログ P.5-6～5-27 ご参照）

品　名	包　装	Code No.	保存温度	価　格	キャンペーン価格
*Alw*44 I	400U×1本	ALW-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
*Bam*H I	12,000U×1本	BAH-111	-20℃	¥6,000	¥3,900
Ban III	2,000U×1本	BAN-311	-20℃	¥15,000	¥9,750
Bcl I	500U×1本	BCL-101	-20℃	¥9,000	¥5,850
Bgl II	6,000U×1本	BGL-211	-20℃	¥12,000	¥7,800
Bsm I	100U×1本	BSM-101	-20℃	¥11,000	¥7,150
*Cfr*10 I	50U×1本	C10-101	-20℃	¥15,000	¥9,750
*Cfr*9 I	50U×1本	CF9-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Csp I	100U×1本	CSP-101	-20℃	¥15,000	¥9,750
Dde I	500U×1本	DDE-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Dpn I	1,000U×1本	DPN-101	-20℃	¥11,000	¥7,150
*Eco*105 I	150U×1本	E15-101	-20℃	¥12,000	¥7,800
*Eco*47 I	200U×1本	E47-101	-20℃	¥9,000	¥5,850
*Eco*R I	12,000U×1本	ECO-111	-20℃	¥6,000	¥3,900
*Eco*RV	1,000U×1本	ER5-101WT	-20℃	¥7,000	¥4,550
Hae II	1,000U×1本	HAE-201	-20℃	¥11,000	¥7,150
*Hin*1 I	50U×1本	HIN-101	-20℃	¥15,000	¥9,750
Hinc II	2,000U×1本	HNC-211	-20℃	¥15,000	¥9,750
Hind III	12,000U×1本	HND-311	-20℃	¥6,000	¥3,900
Hpa I	200U×1本	HPA-101W	-20℃	¥9,000	¥5,850
Kpn I	10,000U×1本	KPN-111	-20℃	¥12,000	¥7,800
Mro I	40U×1本	MRO-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Msc I	40U×1本	MSC-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Mva I	1,000U×1本	MVA-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Nae I	250U×1本	NAE-101	-20℃	¥8,000	¥5,200
Nar I	200U×1本	NAR-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Not I	1,000U×1本	NOT-111X	-20℃	¥15,000	¥9,750
Nru I	400U×1本	NRU-101W	-20℃	¥11,000	¥7,150
Pac I	50U×1本	PAC-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
*Ppu*M I	40U×1本	PPM-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Psi I	100U×1本	PSI-101	-20℃	¥36,000	¥23,400
Pvu I	200U×1本	PVU-101W	-20℃	¥10,000	¥6,500
*Sau*96 I	300U×1本	S96-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
Sac II	600U×1本	SAC-211T	-20℃	¥8,000	¥5,200
Sal I	5,000U×1本	SAL-111	-20℃	¥12,000	¥7,800
Sbf I	200U×1本	SBF-101	-20℃	¥30,000	¥19,500
Sfi I	2,000U×1本	SFI-111	-20℃	¥15,000	¥9,750
Sma I	3,000U×1本	SMA-111	-20℃	¥12,000	¥7,800
Spe I	200U×1本	SPE-101	-20℃	¥6,000	¥3,900
Sph I	600U×1本	SPH-111	-20℃	¥12,000	¥7,800
Taq I	500U×1本	TAQ-101	-20℃	¥10,000	¥6,500
*Tsp*E I	200U×1本	TSE-101	-20℃	¥11,000	¥7,150
Xba I	4,000U×1本	XBA-101W	-20℃	¥10,000	¥6,500

●KOD FX ●KOD -Plus- ●KOD -Plus- Ver.2 30%OFFキャンペーン

日頃の感謝を込めまして下記KODシリーズを30%OFFにてご提供いたします。

期間：2007年11月6日～2007年12月28日（ご注文分）

商品に関する詳細に関しましてはウェブサイト www.toyobo.co.jp/bio をご参照ください。

30%OFF KOD FX（成功率No.1! 弊社比）

●高いPCR成功率を示します
●Hot start法を採用しています
●Taq DNA polymeraseの11倍の正確性を示します

Flexible KOD DNA polymerase
KOD FX NEW

➡実施例特集を p10～13でお届けしております。

品　名	包　装 *	Code No.	保存温度	価　格	キャンペーン価格
Flexible KOD DNA polymerase **KOD FX** KOD FX（1U/μl） 2×PCR Buffer for KOD FX 2mM dNTPs	200U×1本 （200回用）	KFX-101	-20℃	¥35,000	¥24,500

＊50μl反応を行った時の使用回数を表示しています。

30%OFF KOD -Plus-シリーズ（正確性No.1! 弊社比）

●Taq DNA polymeraseの約80倍の正確性を示します
●Hot start採用で、効率もアップ

品　名	包　装 *	Code No.	保存温度	価　格	キャンペーン価格
高正確性PCR酵素 **KOD -Plus-** KOD -Plus-（1U/μl） 10×PCR Buffer for KOD -Plus- 2mM dNTPs 25mM $MgSO_4$	200U×1本 （200回用）	KOD-201	-20℃	¥30,000	¥21,000
高正確性PCR酵素（正確性をそのままにPCR成功率アップ） **KOD -Plus- Ver.2** KOD -Plus-（1U/μl） 10×PCR Buffer for KOD -Plus- Ver.2 2mM dNTPs 25mM $MgSO_4$	200U×1本 （200回用）	KOD-211	-20℃	¥32,000	¥22,400

＊50μl反応を行った時の使用回数を表示しています。

TOYOBO

特集 Product Selection Guide

PCRは東洋紡

Flexible KOD DNA polymerase
KOD FX

PCR実験の悩み、KOD FXが解決いたします。

KOD FXは、KOD DNA polymeraseをベースに開発された高性能PCR試薬です。優れた「増幅成功率」、「増幅効率」、「伸長性」を示し、幅広いPCRにおいて確実な結果を期待できます。

PCRの新境地へ!!

大好評販売中

他社酵素では増えなかったターゲットが1回で増えたとのご連絡を、多くいただいております。

6名の先生方の実施例を掲載しております。

		正確性	伸長性（ロング性能）	増幅効率（収量）	増幅成功率	GCリッチサンプル	増幅末端	伸長時間 (/kb)	ホットスタート
PCRがうまくいかずに困っている。（幅広いPCRで力を発揮）	KOD FX	★★★★ (Taqの約11倍)	★★★★★	★★★★★★	★★★★★★	★★★★★★	平滑末端	1min.	○
高正確性PCRをしたい	KOD DNA Polymerase	★★★★★ (Taqの約50倍)	★★	★★	★★	★★★★	平滑末端	30sec.	—
	KOD -Plus-	★★★★★★ (Taqの約80倍)	★★★★	★★★★	★★★	★★★★	平滑末端	1min.	○
	KOD -Plus- Ver.2	★★★★★★ (Taqの約80倍)	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	平滑末端	1min.	○
高効率で汎用PCRをしたい	Blend Taq®	★★ (Taqの約3倍)	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★	A付加あり	1min.	—
	Blend Taq® -Plus-	★★ (Taqの約3倍)	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★	A付加あり	1min.	○
	KOD Dash®	★★ (Taqの約3倍)	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★	A付加あり	30sec.	—

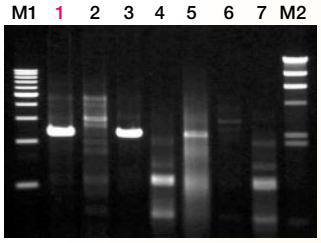
≫高い成功率 Reliability

KOD FXでは、他社GC rich対応PCR試薬が増幅できないターゲットでも増幅できます。

GC richターゲットの増幅

ヒトTGF-β 2.3kb

（GC含量約70%）

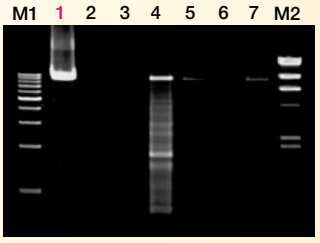


M1：1kb DNA ラダー
1 ：KOD FX
2 ：KOD -Plus-
3 ：KOD -Plus-+5% DMSO
4 ：A社汎用PCR酵素（Taqベース）
5 ：B社高正確性酵素
6 ：C社高正確性酵素
7 ：Taq DNA Pol.
M2：λ／*Hin*dⅢ digest

鋳型：ヒトゲノムDNA 10ng／50µl 反応系

ヒト IGF2R遺伝子 [NM_000876] 8.9kb

（GC含量約90%の領域を含む）



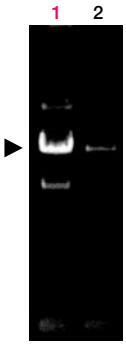
M1：1kb DNA ラダー
1 ：KOD FX
2 ：A社汎用PCR酵素（Taqベース）
3 ：D社Long PCR酵素（Taqベース）
4 ：E社GCrich対応高正確性酵素
5 ：F社GCrich対応Long PCR酵素Ⅰ
6 ：G社GCrich対応Long PCR酵素Ⅱ
7 ：H社高効率Long PCR酵素
M2：λ／*Hin*dⅢ digest

鋳型：ヒトcDNA（HeLa Total RNA 50ng相当）／50µl 反応系

実施例 様々な先生方からKOD FXを使った実施例

（実施例は弊社ウェブサイト：www.

c-mos遺伝子の増幅（変異導入のためのPCR）



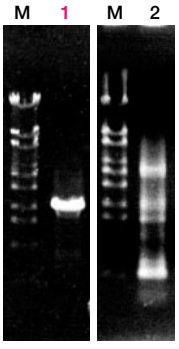
1：KOD FX
2：A社高正確性酵素

遺伝子名 プロトオンコジーンc-mos
サンプル Plasmid DNA 5ng
ターゲット長 約4.5kb
プライマー条件 32mer, 0.2µM（final）
サイクル
KOD FX
95℃ 3min,
（95℃ 30sec., 55℃ 1min., 72℃ 4min.）×20
72℃ 7min
A社高正確性酵素 推奨条件

データご提供
東京工業大学大学院
生命理工学研究科
生命情報専攻
立花和則先生

先生からのコメント
得られたコロニー数は、KOD FXの方が圧倒的に多かった。

BMP-2遺伝子の増幅



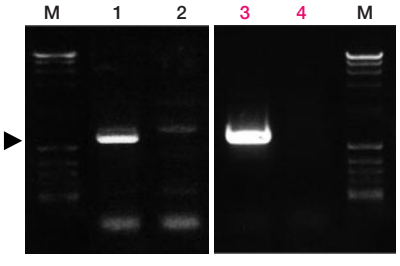
M：λ／*Eco*T14I DNA Markers
1：KOD FX
2：A社Long PCR酵素

遺伝子名 Mouse BMP-2
サンプル Mouse genome BAC clone DNA 0.1µg
ターゲット長 約2kb（GC-rich領域含む）
プライマー条件 20mer, 1µM（final）
サイクル
KOD FX
（98℃ 10sec., 68℃ 2min.）×35cycles
A社Long PCR酵素
（94℃ 1min., 60℃ 30sec., 72℃ 2min.）×35

データご提供
鳥取大学医学部
生命科学科 分子生物学
安永茉由先生、
佐藤建三先生

先生からのコメント
これまで何回も失敗していたPCRが一度でうまく行った。ちなみに、A社の酵素で増幅した約2kbのバンドは、シーケンスの結果、別の遺伝子だった。

マウスゲノムDNAを用いたPGK neo遺伝子の検出



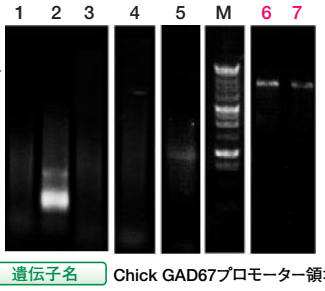
1, 2：A社Long PCR酵素
3, 4：KOD FX
1, 3： 遺伝子型（＋）の遺伝子改変マウスゲノム
2, 4： 遺伝子型（－）の遺伝子改変マウスゲノム（NC）
M：ϕX174／*Hin*cⅡ＋λ／*Hin*dⅢ DNA Markers

遺伝子名 PGK neo
サンプル Mouse genomic DNA 5～10ng
ターゲット長 1.5kb
プライマー条件 30mer, 0.4µM（final）
サイクル
KOD FX 94℃ 2min.,
（98℃ 10sec., 68℃ 90sec.）×30
A社Long PCR酵素 94℃ 2min.,
（94℃ 30sec., 60℃ 2min.）×30
72℃ 2min.

データご提供
東京大学大学院医学系
研究科細胞分子薬理学教室
（飯野研究室）
金丸和典先生

先生からのコメント
既存の製品では比較的困難な検出が、KOD FXでは明瞭に検出できて驚いた。さらに、非特異的増幅がKOD FXでは消失した。

Chick GAD67プロモーター領域のクローン化



1：A社高正確性酵素
2：B社Long PCR酵素
3：C社Long PCR酵素
4：D社Long PCR酵素
5：E社Long PCR酵素
6, 7：KOD FX
M：1kb Ladder Markers
（上から10kb, 8kb, 6kb）

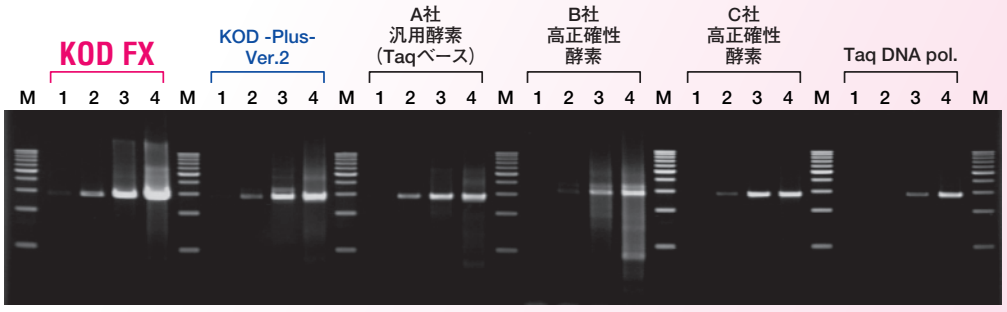
遺伝子名 Chick GAD67プロモーター領域
サンプル Chick kidney genomic DNA 0.1µg
ターゲット長 6273bp
プライマー条件
F primer：TCAGGTTGGTGTTCTCTCACTG
22mer
R primer：TCAGCGCGGGTTGAAAGGAAGC
22mer
サイクル
KOD FX （98℃ 10sec., 68℃ 7min.）×35
KOD FX以外 推奨条件

データご提供
京都大学医学部神経生物学講座（第一生理学教室）
石井孝広先生

先生からのコメント
全く増えなかったのが増えた。クローン化後、配列が合っていることも確認した。

≫抜群の増幅効率 Amplification Efficiency

KOD FXでは、少ない鋳型量からでも優れた増幅効率を示します。



M：1kb DNA ラダー
1：鋳型量 0.1ng
2： 1ng
3： 10ng
4： 100ng

鋳型：ヒトゲノムDNA 0.1ng～100ng／50μl 反応系
ターゲット：β-globin 2.8kb

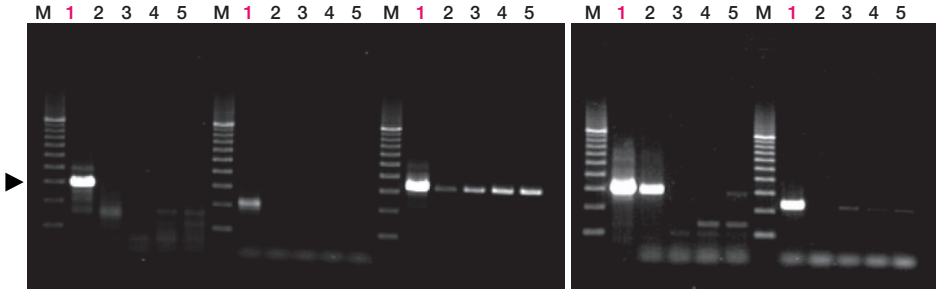
PCRサイクル条件：
94℃ 2min.
98℃ 10sec. ←
68℃ 3min. ┘ 30 cycles

＊他社酵素については、製品添付のプロトコールに従い30サイクルにて実施しました。

をお寄せいただきました。

toyobo.co.jp/bioでも公開しています）

Human転写因子（HNF3b, C/EBPβ, FTFおよびHNF6）cDNAとmiR-17, 18, 19, 20, 92領域genomic DNAの増幅



サンプル：HNF3b, C／EBPβ, FTF, HNF6：
ヒト肝癌由来細胞株HuH7由来cDNA（0.1μg Total RNA相当）
miR-17～92：
ヒト肝癌由来細胞株HuH7由来Genomic DNA 0.2μg

サイクル：
KOD FX 94℃ 2min.,
（98℃ 10sec., 55℃ 30sec., 68℃ 2min.）×40cycles
他社酵素 推奨条件

1：KOD FX
2：A社高正確性酵素
3：B社高正確性酵素
4：B社高正確性酵素
（GC buffer ＋ 3% DMSO）
5：B社高正確性酵素
（GC buffer ＋ 6% DMSO）
M：500base Ruler

遺伝子名、ターゲット長、及びプライマー配列

- HNF3b（ターゲット長:1.4kb）
  プライマー 5'ACTCGAATTCCAGTATGCTGGGAGCGGTGAAGA3'
  5'AAGGGGTACCAGAGTTAGCCGGGCCTGAA3'
- C／EBPβ（ターゲット長:1.0kb）
  プライマー 5'ATTAGAATTCGTTCATGCAACGCCTGGTGGCC3'
  5'CGCGGGTACCGCGCTAGCAGTGGCCGGAGGA3'
- FTF（ターゲット長:1.6kb）
  プライマー 5'CTATGAATTCACTAAGAATGTCTTCTAATTC3'
  5'ATTCGATATCTTTAAAGCAAGTTTTTAA3'
- HNF6（ターゲット長:1.4kb）
  プライマー 5'TCGCGAATTCCACGATGAACGCGCAGCTGACCAT3'
  5'CTTTGGTACCGAGGTTTTAGTTTGTGGTTCT3'
- miR-17, 18, 19, 20, 92領域（ターゲット長:1.1kb）
  プライマー 5'GGTTACTAGTTGTTAGAGTTTGAGGTGTTA3'
  5'TATGACTAGTCATATCGCAATACTTAACAG3

（赤字はhomologous sequenceを示します）

データご提供
金沢大学がん研究所
細胞情報調節
黒木和之先生

先生からのコメント
容易に各種クローンを入手でき驚きました。

基本条件

（1）反応液組成

2×PCR buffer for KOD FX	25μl
2mM dNTPs	10 μl
10pmol／μl Primer F	1.5μl
10pmol／μl Primer R	1.5μl
Genomic DNA	～200ng
Plasmid DNA	～50ng
cDNA	～200ng（RNA相当）
KOD FX（1.0U／μl）	1μl
DW	up to 50μl

2ステップサイクル

94℃ 2min.
98℃ 10sec. ←
68℃ 1min.／kb ┘ 25～40cycles

ステップダウンサイクル

94℃ 2min.
98℃ 10sec. ←
74℃ 1min.／kb ┘ 5 cycles
98℃ 10sec. ←
72℃ 1min.／kb ┘ 5 cycles
98℃ 10sec. ←
70℃ 1min.／kb ┘ 5 cycles
98℃ 10sec. ←
68℃ 1min.／kb ┘ 15～25cycles
68℃ 7min.

FAQコーナー

Q1:プライマー設計などに関して何かコツはありますか?

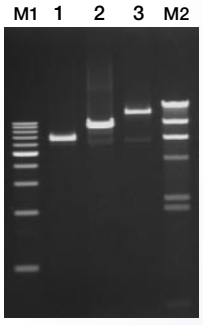
A1: 10kbを超える長いターゲットの増幅には、通常より長め(27mer以上)にPrimerを設計して特異性を上げると共に、アニーリング（及び伸長反応）を比較的高い温度に設定することで、より良い結果を得ることができます。特に、ステップダウンサイクルでの増幅が有効です。また、少なくともカートリッジ精製した精製度の高いプライマーを用いることによって、非特異バンドを減らすことが可能です。

≫優れた伸長性（増幅可能鎖長） Long Target Capability

KOD FXでは、λDNAを鋳型に40kb、ヒトゲノムDNAを鋳型に24kb、cDNAを鋳型に13.5kbの増幅が可能です。

Long Targetの増幅

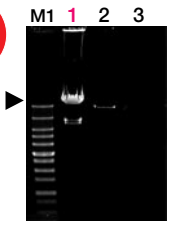
Template:逆転写反応液（cDNA）



鋳型：逆転写反応液（ヒトcDNA）
Human total RNA100ng相当／50 µl 反応系

M1：1kb DNA ラダー
1 ：Polymerase ε 6.8kb
2 ：Insulin-like growth factor 2 receptor 8.9kb
3 ：Dystrophin 13.5kb
M2：λ／*Hind* Ⅲ digest

実施例 植物発現プロモーターに連結させた植物ウイルスcDNA増幅



M：1kb Ladder Markers
1：KOD FX
2：A社Long PCR用酵素
3：A社高正確性酵素

遺伝子名	発現プロモーター＋植物ウイルスcDNA
サンプル	プラスミドDNA 0.2µg
ターゲット長	11kb
プライマー条件	21 mer（GC=21％）
サイクル	
KOD FX	94℃ 2.5min., （94℃ 15sec., 57℃ 15sec., 68℃ 7min.）×25
A社Long PCR酵素、高正確性酵素	94℃ 2.5min., （94℃ 15sec., 57℃ 15sec., 72℃ 7min.）×25

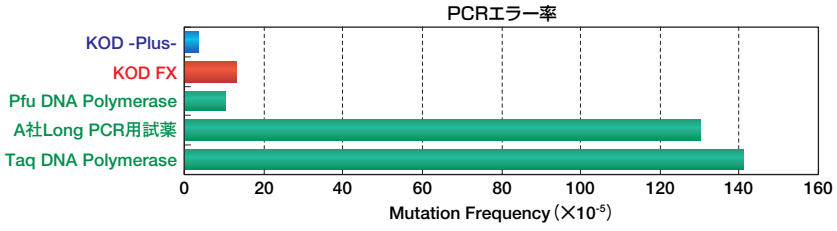
データご提供
日本大学生物資源科学部
植物病理学研究室
井村喜之先生

先生からのコメント
KOD FXは、A社のLong PCR酵素と比較して増幅効率がはるかに優れていた。また、A社高正確性酵素ではどの条件でも増幅することができなかった。さらに、KOD FXは50µlの系に対して1Uの使用で充分な結果が得られた。

FAQコーナー

Q2: PCR増幅時の正確性はどのくらいですか?

A2: Taq DNA polymeraseの約11倍です。KOD FXのPCRエラーによるミス塩基の取り込み頻度（エラー率）は、実際にシーケンシングにて解析した144,535塩基中、わずか19塩基でした。このエラー率は、他社Long PCR用酵素の約10倍優れている値でした。実際に、KOD FXで増幅した13.5kbのヒトジストロフィン（DMD）遺伝子をベクターにクローニングしたところ、5クローン中1クローンの割合でPCRエラーのないクローンを取得することができました。



＜PCRエラー率の測定方法＞
各酵素にてヒトゲノムDNAを鋳型にβ-globin領域2.4kbの増幅を行い、PCR産物をTAクローニング後、96クローンをピックしてシーケンシングを行い、配列の確認を行いました。

※KOD -Plus- Ver.2の正確性はKOD -Plus- とほぼ同等です。

品名および内容	包　装	保存温度	Code No.	価　格
KOD FX KOD FX（1U/µl） 2×PCR Buffer for KOD FX 2mM dNTPs	200U×1本［200回用*］	-20℃	KFX-101	￥35,000
	（200U×1本）×5［1,000回用*］	-20℃	KFX-101X5	￥140,000
高効率TAクローニングキット **TArget Clone™ -Plus-**	10回用	-20℃	TAK-201	￥16,000

*50µl反応を行った時の反応回数を表示しています。
※KOD FXで増幅されたDNA断片は平滑化されているため、通常のTAクローニングはできません。TArget Clone™ -Plus-をお使いください。

TOYOBO 東洋紡績株式会社

ライフサイエンス事業部（大阪）
〒530-8230　大阪市北区堂島浜二丁目2番8号
TEL.06-6348-3786　FAX.06-6348-3833
E-mail　order_lifescience@toyobo.jp

ライフサイエンス事業部（東京）
〒103-8530　東京都中央区日本橋小網町17番9号
TEL.03-3660-4819　FAX.03-3660-4951
E-mail　order_lifescience@toyobo.jp

Toyoboテクニカルライン
TEL.06-6348-3888
（9:00～12:00　13:00～17:00（土・日・祝を除く））
FAX.06-6348-3833
E-mail　tech_osaka@toyobo.jp

Toyobo Web Site
[http://www.toyobo.co.jp/bio]

PCRは東洋紡

Q & A

Can Get Signal®
Immunoreaction Enhancer Solution

Can Get Signal® Immunoreaction Enhancer Solution（以下、*Can Get Signal*®）は、ウェスタンブロッティングやELISAなど、抗原抗体反応を用いる解析でしばしば問題になる、感度不足や高いバックグラウンドを改善するための免疫アッセイ用反応促進試薬です。

特に、反応性が低い抗体で顕著な効果を示す傾向があり、抗リン酸化タンパク質抗体や抗His-tag抗体などの良い結果が得られにくい抗体の使用において優れた結果を発揮し、多くの先生方にご好評をいただいております。

今回は、*Can Get Signal*®を、更に効果的かつ幅広くお使いいただくために、テクニカルラインで頻繁にお受けする質問を中心に、商品のご説明をいたします。

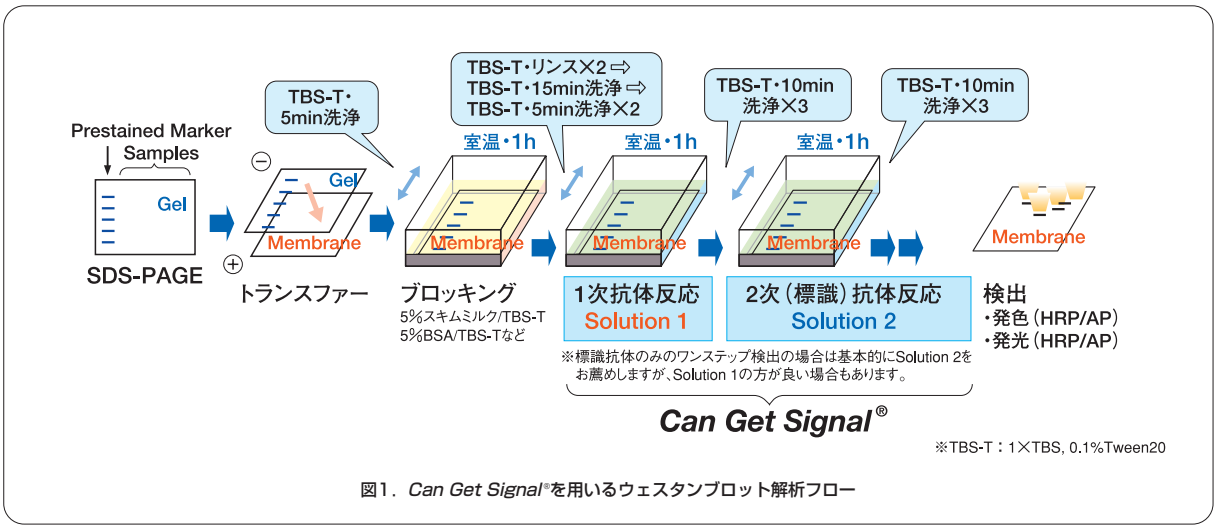


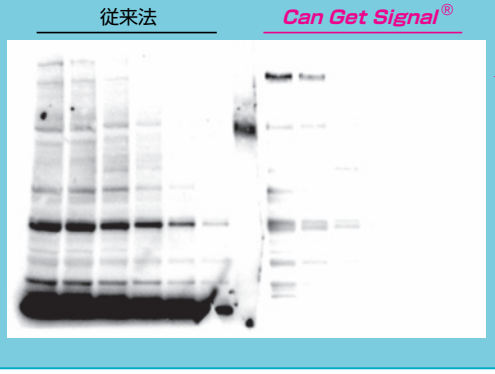
図1．*Can Get Signal*®を用いるウェスタンブロット解析フロー

Q1 今使っている抗体では全く検出がうまく行かないのですが、そのような抗体でも*Can Get Signal*®で改善が可能ですか?

A1 非特異のバンドばかりが目立ち、目的のバンドがどれだか分からない右図（従来法）のような結果は、日常の実験における典型的な失敗の症状といえます。

Can Get Signal®を用いることによって、これらの症状が劇的に改善されることがあります。

実験1はEGFR発現亢進株として知られるA431細胞をサンプルとして、EGFRタンパク質の検出を試みた実験です。従来法では目的のバンドが非特異バンドに埋もれ、ほとんど検出できなかったのに対して、*Can Get Signal*®を用いた場合では、非常に明瞭な検出が可能となりました。

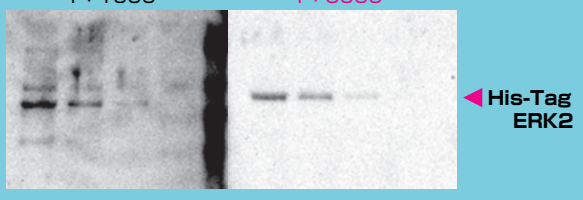


◆実験1◆

サンプル: A431細胞溶解液（2倍段階希釈）
ブロッキング: 5% スキムミルク/TBS-T
一次抗体: 抗EGFR mouseモノクローナル抗体（1:2000, Dako）
二次抗体: 抗mouse IgG goatポリクローナル抗体-HRP標識（1:20000, Santa Cruz Biotechnology）
検　出: ECL Plus（GE Healthcare）

Q & A

Q2 *Can Get Signal*®を使わなくても十分に検出可能なのですが、そんな場合でも*Can Get Signal*®を使うメリットはありますか?



◆実験2◆

サンプル: His-tag ERK2無細胞タンパク質合成反応液（2倍段階希釈）
ブロッキング: 5% スキムミルク/TBS-T
一次抗体: 抗His-Tag rabbitポリクローナル抗体（1:1000または1:5000, Santa Cruz Biotechnology）
二次抗体: 抗rabbit IgG goatポリクローナル抗体-HRP標識（1:20000, Santa Cruz Biotechnology）
検　出: ECL Plus（GE Healthcare）

A2 多くの場合、*Can Get Signal*®を用いることで、抗体の使用量を減らすことができ、かつ良好な結果を得ることができます。

実験2は、His-tagを融合したERK2タンパク質（無細胞タンパク質発現系で合成）のウェスタンブロッティングによる検出を試みた実験です。従来法でも十分にシグナルは確認できるものの、バックグラウンドが高く、非特異バンドの出現も見られました。一方、*Can Get Signal*®には抗原抗体反応を高める効果があり、同じ強さのシグナルを得るためでも、必要な抗体量を従来法より大幅に減らすことが可能でした。今回の実験では、*Can Get Signal*®を使うことによって抗体量を5分の1に減らすことができました。

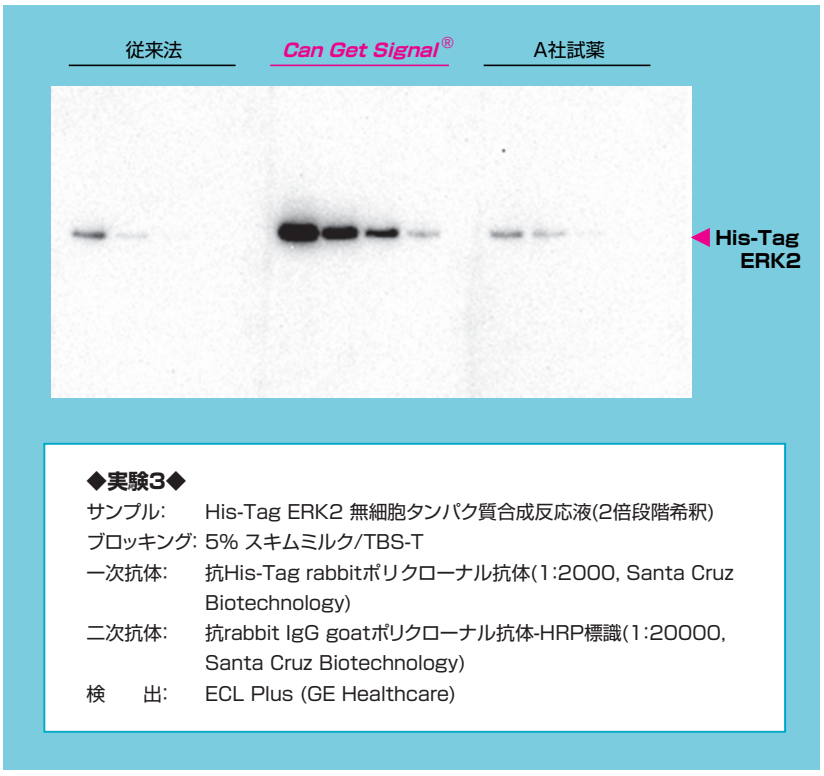
Can Get Signal®を用いることで、貴重な一次抗体の使用量を減らし、しかもS/N比の高いより明瞭な像を得ることができます。

Q3 他社からもウェスタンブロッティング用反応促進試薬が販売されていますが、それらの試薬と*Can Get Signal*®とは何が違うのですか?

A3 *Can Get Signal*®以外にも、ウェスタンブロッティングのシグナルを増強する試薬は他社から販売されていますが、それらの製品と*Can Get Signal*®には根本的な違いがあります。

他社品では、タンパク質をブロットした膜を抗体反応前に前処理し、抗体との結合を容易にするなどの原理が使われているようです。その中には、従来法よりも作業ステップが増えてしまう上、改善効果も限定的であったり、ニトロセルロース膜にしか使用できないものもあるようです。一方、*Can Get Signal*®は、抗原抗体反応に直接作用し、抗体の能力を最大限に引き出すことが特長であり、非常に幅広い系に対して効果的に作用します。膜の種類にも依存しません。

実験3は、A社製シグナル増強試薬との比較例で、それぞれ推奨の手順に従って比較を実施しました。A社製試薬の効果はわずかであったのに対し、*Can Get Signal*®では高いシグナル増強効果が認められました。



◆実験3◆

サンプル: His-Tag ERK2 無細胞タンパク質合成反応液(2倍段階希釈)
ブロッキング: 5% スキムミルク/TBS-T
一次抗体: 抗His-Tag rabbitポリクローナル抗体(1:2000, Santa Cruz Biotechnology)
二次抗体: 抗rabbit IgG goatポリクローナル抗体-HRP標識(1:20000, Santa Cruz Biotechnology)
検　出: ECL Plus (GE Healthcare)

Q & A

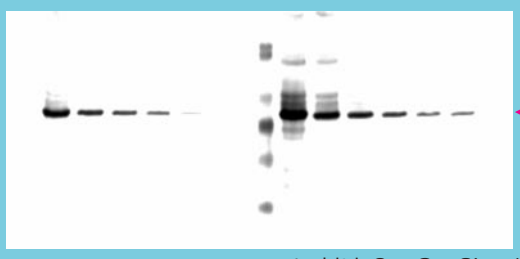
Q4 ブロッキング条件などを変更することで、更に良い結果を得ることはできますか?

A4 *Can Get Signal*®を用いる解析では、今お使いいただいているブロッキング等の条件・試薬もそのまま用いることができますが、ブロッキング条件や検出反応などの条件を至適化することで、更に改善できる可能性があります。

実験4は、*Can Get Signal*®を使用してHeLa細胞からActinタンパク質の検出を試みた実験ですが、ブロッキング剤を変更することにより、検出感度や特異性に違いが現れました。

一般的には、スキムミルクは安価でブロッキング能が高い一方、シグナル自体も弱めてしまう(マスキング効果)、リン酸化タンパク質の検出には使用できないといった欠点があるといわれています。逆にBSAは、ブロッキング能や価格面では若干スキムミルクに劣りますが、強いシグナルを得たい場合には寧ろ適しています。また、リン酸化タンパク質の検出でのファーストチョイスとしても用いられます。

抗体反応以外にも実験の成功を左右する要素は大いに含まれていますので、実験条件を綿密に検討することが肝要であると思われます。



※いずれも*Can Get Signal*®使用

◆実験4◆

サンプル: HeLa細胞溶解液(2倍段階希釈)
ブロッキング: 5% スキムミルク/TBS-Tまたは 5% BSA/TBS-T
一次抗体: 抗Actin goatポリクローナル抗体 (1:2000, Santa Cruz Biotechnology)
二次抗体: 抗goat IgG donkeyポリクローナル抗体-HRP標識(1:20000, Santa Cruz Biotechnology)
検　出: ECL Plus(GE Healthcare)

Q5 *Can Get Signal*®が引用されている論文を知りたいのですが。

A5 以下のような論文がございます。

- *Proc Natl Acad Sci* U S A, **104** :7500-7505(2007)
- *International Archives of Allergy and Immunology*, **141**: 322-330(2006)
- *J. Neurochemistry*, **98**: 20-33(2006)
- *J. Cell Biol*, **175**: 135-146(2006)
- *Proc Natl Acad Sci* U S A. **102**:11663-11668(2005)
- *The Plant Cell* **17**:389-403(2005)
- *J. Biol. Chem.*, **280**: 39436-39447(2005)
- *Cancer Research* **65**: 2617-2625(2005)
- *Proc Natl Acad Sci* U S A, **102**: 11663-11668(2005)

ここにご紹介しましたように、*Can Get Signal*®は、低い抗体価によるシグナル不足を解決するだけでなく、特異性の改善にも大きな力を発揮します。ご存知でなかった方、知っていたけど使用したことがなかった方、是非一度お試しの上、その効果をご確認ください。

また、免疫組織染色や免疫細胞染色を実施されている先生方には、免疫染色用の姉妹品*Can Get Signal*® immunostainもご用意しております。あわせてお試しください。

品名及び内容	包装	保存温度	Code No.	価格
***Can Get Signal*®** Solution 1 for primary antibody Solution 2 for secondary antibody	各250ml	4℃	NKB-101	¥30,000
	各50ml		NKB-101T	¥10,000
***Can Get Signal*®** Solution 1 for primary antibody	250ml	4℃	NKB-201	¥17,000
***Can Get Signal*®** Solution 2 for secondary antibody	250ml	4℃	NKB-301	¥17,000
***Can Get Signal*® immunostain** Starter Kit Solution A Solution B	各5ml	4℃	NKB-401	¥12,000
***Can Get Signal*® immunostain** Solution A	20ml×1本	4℃	NKB-501	¥30,000
	20ml×4本		NKB-502	¥70,000
***Can Get Signal*® immunostain** Solution B	20ml×1本	4℃	NKB-601	¥30,000
	20ml×4本		NKB-602	¥70,000

高発光型ルシフェラーゼ(Emerald Luc)を用いた、イメージングによるプロモーターアッセイ

オリンパス株式会社　研究開発センター　基礎技術部

はじめに

ルシフェリン−ルシフェラーゼ反応を用いた遺伝子発現のプロモーターアッセイは、発光計測における高い信号／ノイズ比、広いダイナミックレンジ、定量性などの特性から、ルミノメーターを用いたフォトンカウント法によって行われています。この方法では、測定対象からの総発光量を計測するだけですので、画像としての情報は得られません。プロモーター領域を決定するようなアッセイでは、この測定で十分ですが、発生過程における遺伝子の発現パターンと形態形成の様子や、神経細胞とグリア細胞など異種の細胞が混在する場合の複数のプロモーターアッセイでは、細胞や組織を培養しながらイメージングで解析する必要があります。

高発光型ルシフェラーゼのEmerald Luc（ELuc）は、ブラジル産ヒカリコメツキムシに由来し、これまでのホタルルシフェラーゼに比べ、生細胞において安定で強い発光が観察されます。よって、このルシフェラーゼを用いることにより、生細胞での発光イメージングが容易に行えるようになりました。

cAMPは細胞内セカンドメッセンジャーとして、細胞外からのシグナルを核内に伝える重要な役割を果たしています。cAMP濃度が上昇するとcAMP依存性プロテインキナーゼが活性化され、転写因子であるCRE-Binding proteinがリン酸化されてcAMP Response Element（CRE）に結合し、一群の標的遺伝子の転写が誘導されます。ここでは、CREに制御されたELucを用いたイメージングによるプロモーターアッセイをご紹介します。

方　法

（1）cAMP Response Element（CRE）アッセイ

pELuc（PEST）遺伝子の上流にCRE、HSVtkプロモーターを配置したプラスミドを構築し、HeLa細胞にトランスフェクションしました。このプラスミドで発現されるELucのC末端にはPEST配列が付加されており、細胞内での半減期が短縮されるため変動する現象のモニターに適しています。細胞の観察は、培養液にルシフェリン（0.5mM）を添加し、Forskolin（10μM）で刺激後、発光イメージングシステムLUMINOVIEW（オリンパス社）を用いて行いました。撮影条件は、露出時間は5分、10分間隔で18時間撮影としました。

（2）Emerald Lucによる細胞内局在の観察

ELuc（PEST）のN末端に核移行シグナル（NLS）、もしくは小胞体シグナル（Calreticulin）を有するプラスミド、及びELucのC末端にペルオキシ局在化シグナルを有する発現プラスミドを構築しました。これらのプラスミドをHeLa細胞にトランスフェクションして一晩培養後、培養液にルシフェリン（0.5mM）を添加して、LUMINOVIEWにて観察しました。露出時間は、それぞれ1分（核局在）、2分（小胞体局在）、5分（ペルオキシソーム局在）としました。

図1．発光イメージングシステム　LUMINOVIEW（LV200）、オリンパス社製

結果及び考察

（1）cAMP Response Element（CRE）アッセイ

図2は、刺激後1時間および7時間後の発光画像です。図3は、図2右中で任意に選択した10細胞（領域）の発光強度の時間変化をグラフ化したものです。図4は、これら10細胞の平均の発光強度を表しています。Forskolin刺激によるCREの応答は、1時間後には画像で撮れるほどになり、約4時間後にピークを迎え、徐々に回復しました。図4に示すように、各細胞の平均の発光強度変化は、これまでのルミノメーターによる結果と一致しますが、画像で各細胞について解析してみると、全ての細胞が同じような応答をしているわけではないことが分かりました。本システムでは、それらの細胞に注目して、細胞周期や分化の程度などを追跡して解析するこ

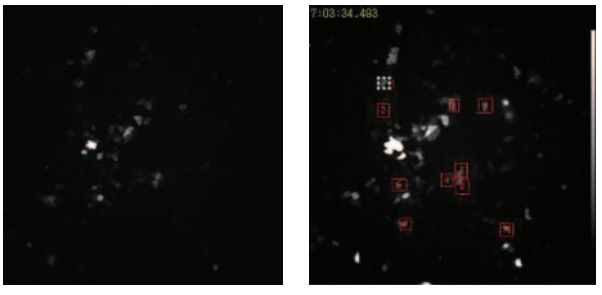


図2．CREイメージングアッセイ
左:刺激1時間後の発光画像
右:刺激7時間後の発光画像。任意の10細胞の領域を指定

とも可能です。このように、ELuc等のルシフェラーゼを用いてイメージングによるプロモーターアッセイを行うことによって、シグナル伝達からその後の下流の遺伝子発現までを1細胞ごと効率的に追跡できることがわかりました。

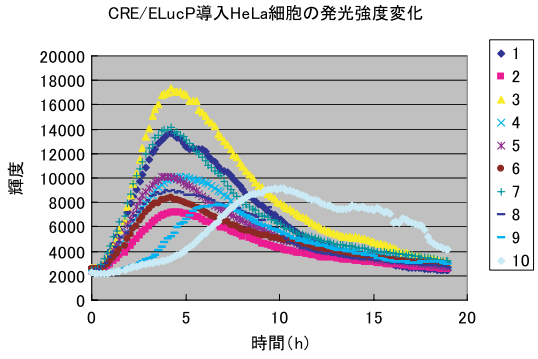


図3．図2（右）で指定した10細胞の発光強度の経時変化

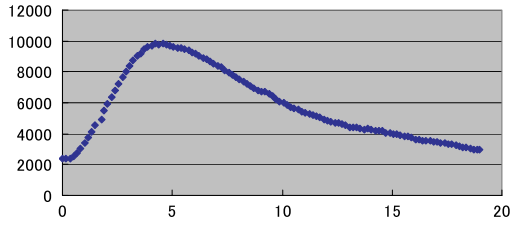


図4．図2（右）で指定した10細胞平均の発光強度の経時変化

（2）Emerald Lucによる細胞内局在化の観察

高発光型のルシフェラーゼを用いることによって、緑色蛍光タンパク(GFP)のように細胞内での局在を観察することが可能でした(図5)。細胞内局在が観察できれば、細胞質と核の間のシグナル移行と、その下流に当たる遺伝子発現のデータを組み合わせた1細胞レベルでの実験なども可能になります。また、発光観察は、蛍光観察のような励起光を必要としませんので、細胞へのダメージが少なく長期間のモニターにも適しているとも言えます。

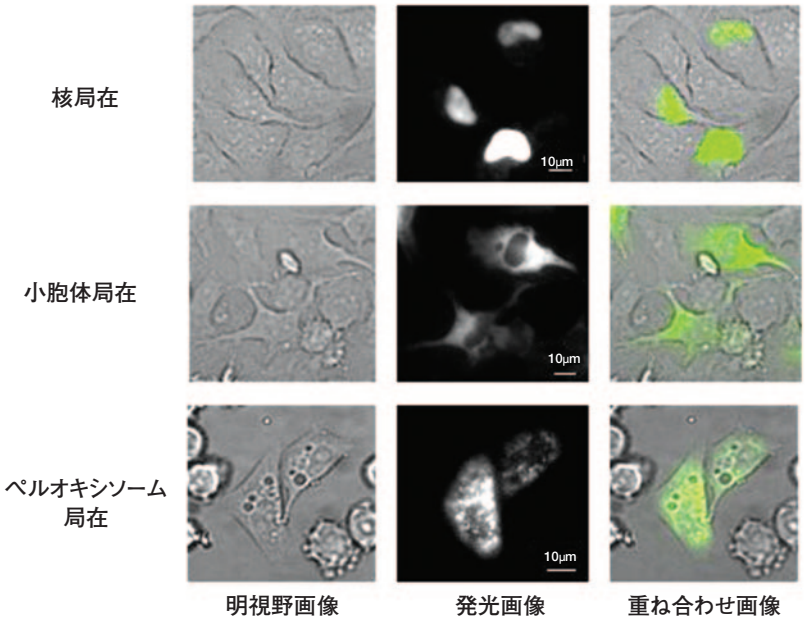


図5．ELucの各種細胞小器官への局在の観察
それぞれ細胞小器官への移行シグナルを融合したELucを用いました

関連商品

品　名	包　装	保存温度	Code No.	価　格
Emerald Lucプロモーター挿入用ベクター **pELuc-test***	10μg	-20℃	ELV-101	¥35,000
Emerald Luc-Short lifeタイプ-プロモーター挿入用ベクター **pELuc（PEST）-test***	10μg	-20℃	ELV-201	¥35,000
D-luciferin（カリウム塩）	20mg 20mg×5	-20℃	MRL-101 MRL-101X5	¥24,000 ¥92,000

＊本製品を弊社の検出用試薬（Emerald Luc Luciferase Assay Reagent Code No.;ELA-101、102、D-Luciferin Code No.; MRL-101、101X5）を用い、研究目的で使用する場合はライセンス契約の手続きはございません。弊社以外の検出用試薬を用いる場合や、研究目的以外で使用する場合は、ライセンス契約が必要です。製品にライセンスポリシーが添付されていますので、開封前に必ずご確認ください。ご不明な点は弊社までお問い合わせください。

ReverTra Ace® qPCR RT Kitを用いたレア発現遺伝子の検出比較例

東洋紡績（株）　敦賀バイオ研究所　川井　淳

はじめに

ReverTra Ace® qPCR RT Kitはリアルタイムに用いるcDNAの合成に最適なキットとして開発されました。高効率逆転写酵素:ReverTra Ace®をベースに、最適化されたOligo dTとRandom primerのmixture、及び改良されたBuffer条件の採用により効果的な逆転写反応を実現しています。本キットを用いることにより、様々なRNAから効率良くcDNA合成を行うことができ、リアルタイムPCR解析の感度を向上させることができます。今回、HeLa細胞より精製したTotal RNAをサンプルとして、HeLa細胞中での発現量が低いと報告されている、TNF-α、IL-8、及びKRT(Keratin)10のmRNAの検出を各社キットを用いて行い、検出感度を比較しました。

方　法

まず、ヒト由来細胞株であるHeLa細胞から精製したTotal RNA 100ngを各社の逆転写キットを用いて逆転写反応（10μl)を行いました。次に、合成したcDNA溶液がリアルタイムPCR反応液の10%となるように添加し、リアルタイムPCR解析により、TNF-α、IL-8、及びKRT(Keratin)10遺伝子の検出効率の比較を行いました。さらに、TNF-αに関しては、リアルタイムPCR反応液の2%になるように添加したものに関して、検出限界付近での感度の比較を行いました（n=5）。本実験において、リアルタイムPCR試薬は、SYBR® Green Realtime PCR Master Mix（Code No.:QPK-201）を、検出装置はLineGene（Code No.:BFFQD-33A）を用いました。

cDNA合成の条件は、以下のとおりです。

ReverTra Ace® qPCR RT Kit：37℃,15min
A社：37℃,15min
B社：25℃,10min　→50℃,30min
C社：42℃,15min
D社：25℃,10min　→37℃,2hr

結果及び考察

リアルタイムPCRによって測定されたCt値（表1）と、算出されたcDNA定量値（図1）を以下に示します。cDNA定量値は、それぞれの遺伝子において、全キット間で最も高かった値を100とし、各キットでの相対値を示しています。

表1．リアルタイムPCRによって測定されたCt値とcDNA定量値

	TNF-α		IL-8		KRT10	
	Ct	cDNA定量値（相対量）	Ct	cDNA定量値（相対量）	Ct	cDNA定量値（相対量）
ReverTra Ace® qPCR RT Kit	31.60	100	28.97	100	18.56	100
A社キット	32.01	75.00	29.00	97.94	19.93	38.82
B社キット	32.61	49.65	29.78	56.84	20.60	24.32
C社キット	32.25	63.51	29.11	90.75	20.01	36.60
D社キット	33.42	28.32	28.98	99.31	18.96	76.05

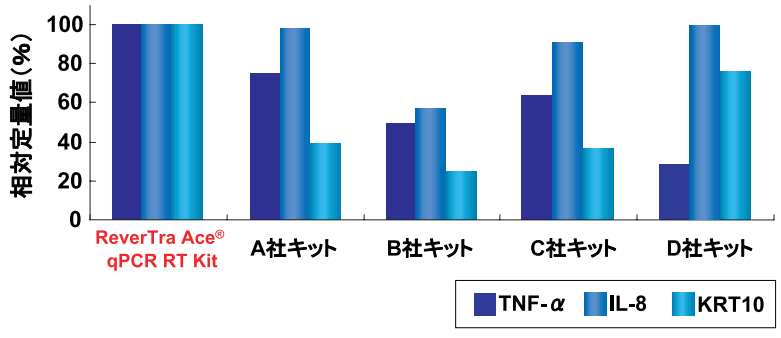


図1．レア発現遺伝子の検出における検出効率の比較

結果より、ReverTra Ace® qPCR RT Kitを用いてcDNA合成した場合の相対量が最も高く検出され、高効率に逆転写されていることが示されました。

KRT10遺伝子はレア発現遺伝子という報告もあるようですが、今回の検討では発現量が比較的多いことを示す結果が得られました。これに関しては、培養条件等によって発現量が変化したことなどが理由として考えられます。

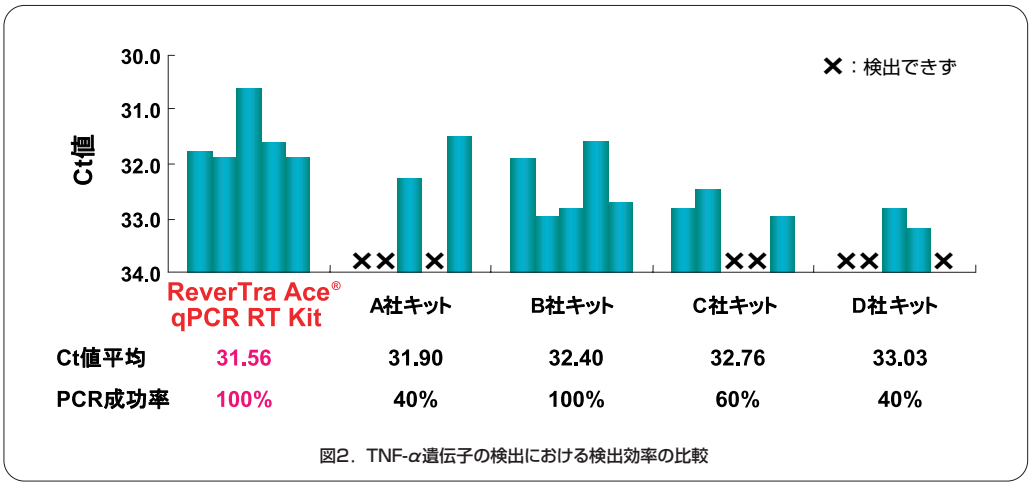


図2．TNF-α遺伝子の検出における検出効率の比較

TNF-αについて逆転写反応溶液を2%持ち込んでn=5で解析した結果を図2に示します。結果、TNFαはHeLa細胞において発現量が低く、全ての反応でCt値は30を超えましたが、弊社ReverTra Ace® qPCR RT Kitを用いた逆転写反応では、Ct値が最も小さく、高感度な検出が可能でした。また、行った5反応の成功率は100%でした。それに対し、他社キットの逆転写反応液を用いた場合は、PCR成功率自体も低く、また、Ct値も相対的に高い傾向にありました。

おわりに

ReverTra Ace® qPCR RT KitはcDNA合成効率が高く、さらに逆転写反応液をリアルタイムPCR試薬へ最大20%まで持ち込むことができるという利点もあり、発現量の低い遺伝子の定量にも適しています。また、本キットは、反応系が簡略化されており、短時間で反応を完了することができます。是非一度お試しください。

品名および内容	包装	保存温度	Code No.	価格
Realtime PCR用cDNA合成キット **ReverTra Ace® qPCR RT Kit** 5×RT Buffer Enzyme Mix Primer Mix Nuclease-free Water	200回用*	-20℃	FSQ-101	¥38,000

＊1反応を10μlで行った時の使用回数を表示しています。

Web de 温故知新

過去に紹介した記事で、今号に関連のある記事をピックアップしてご紹介するコーナーです。

『Can Get Signal®』（本誌p.14～16掲載）

Can Get Signal® Immunoreaction Enhancer Solution（以下*Can Get Signal*®）は、主にウェスタンブロット解析でお使いの先生方が多いかと思いますが、ELISAなどの解析においても同じく威力を発揮します。ウェスタンブロット解析と同じように、Kdの高い抗体や特性の甘い抗体などに有効であることが確かめられています。His-tag融合タンパク質の定量などに有効です。

また、*Can Get Signal*®の姉妹品である*Can Get Signal*® immunostain Immunoreaction Enhancer Solution（以下*Can Get Signal*® immunostain）は、免疫組織染色用に特化された試薬であり、発色や蛍光法における検出で力を発揮します。

最近、*Can Get Signal*®シリーズの試薬が増えたこともあり、どの試薬をどういうときに用いたら良いかという質問をお受けする回数が増えました。弊社のウェブサイト（www.toyobo.co.jp/bio）の実験お助けコーナーに掲載中の「私にもできた！ ライフサイエンス実験シリーズ Vol.3」に分かりやすくまとめていますので、是非一度ご覧ください。

また、本誌p14～16のQ&Aのコーナーにも少しだけ掲載しましたが、*Can Get Signal*®シリーズを引用していただいている論文の数が増えているようです。Googleで“Can Get Signal”（“　”で囲んで）と入力してみてください。今回ご紹介させていただいた以上の論文をご参照いただけます。

●Taqポリメラーゼの価格を大幅に改定いたしました。

品　名	包　装	Code No.	価　格	新価格
rTaq DNA Polymerase（Mg別添タイプ） ・rTaq DNA Polymerase ・10×Buffer ・25mM $MgCl_2$ ・2mM dNTPs	250U× 1 本	TAP-201	~~¥25,000~~	¥9,500
	250U× 5 本	TAP-205	~~¥99,000~~	販売中止
	250U×11本	TAP-202	~~¥200,000~~	販売中止
rTaq DNA Polymerase（Mg含有タイプ） ・rTaq DNA Polymerase ・10×Buffer ・2mM dNTPs	250U× 1 本	TAP-211	~~¥25,000~~	¥9,500
	250U× 5 本	TAP-215	~~¥99,000~~	販売中止
	250U×11本	TAP-212	~~¥200,000~~	販売中止

●バイオ機器カタログ2007秋号を発刊いたしました。

弊社ウェブサイトの、『お問い合わせ・ご請求』のコーナーからご請求いただけます。

●AFFINIX® Q シリーズの価格を改定いたしました。

価格改定［2007年8月20日（月）～］

1）**AFFINIX® Q**（Code：INQCM2000）先着20台限定

標準価格：（旧価格）500万円 ➡（新価格）350万円　※消費税別

2）**AFFINIX® Q4**（Code：INQCM2002）限定なし

標準価格：（旧価格）1,000万円 ➡（新価格）780万円　※消費税別

●複数パック包装を開始しました。

ご好評いただいております下記商品複数パック包装での販売を開始いたしました。まとめてご注文いただくとお得です。お届けする商品は、通常包装を写真のようにまとめた形態となります。

品　名	包　装	保存温度	Code No.	価　格
Flexible KOD DNA polymerase **KOD FX**	200U×1本	-20℃	KFX-101	¥35,000
	(200U×1本)×5	-20℃	KFX-101X5	¥140,000 NEW
高正確性PCR酵素 **KOD −Plus- Ver.2**	200U×1本	-20℃	KOD-211	¥32,000
	(200U×1本)×5	-20℃	KOD-211X5	¥128,000 NEW
ホットスタート用抗Taq抗体 **anti-Taq high**	100μl×1本	-20℃	TCP-101	¥16,000
	(100μl×1本)×5	-20℃	TCP-101X5	¥64,000 NEW
高効率逆転写酵素 **ReverTra Ace®**	10,000U×1本	-20℃	TRT-101	¥15,000
	(10,000U×1本)×5	-20℃	TRT-101X5	¥60,000 NEW
	(10,000U×1本)×10	-20℃	TRT-101X10	¥105,000 NEW
1kb DNA Ladder	300回用（90μg）×1本	-20℃	DNA-032	¥22,000
	(300回用(90μg)×1本)×5	-20℃	DNA-032X5	¥88,000 NEW
100bp DNA Ladder	100回用（50μg）×1本	-20℃	DNA-030X	¥15,000
	(100回用(50μg)×1本)×5	-20℃	DNA-030XX5	¥60,000 NEW
Loading Quick® 100bp DNA Ladder	100回用（50μg）×1本	-20℃	DNA-130	¥15,000
	(100回用(50μg)×1本)×5	-20℃	DNA-130X5	¥60,000 NEW

※複数組みパックのご注文コードは、通常包装コードの末尾にX5（エックス5）もしくはX10を付けたものになります。

実験川柳特集 4

皆様、沢山のご投句ありがとうございました。今回も力作ぞろいです。
「身につまされる!」とのご感想を多く戴いております。

ライゲーション　困ったときは　ハイこれで
匿名希望　タイガース さん

【句評】「ライゲーション ハイ（Ligation high ）」ですか。
いつも宣伝ありがとうございます。ちなみに「Ligation high Ver.2 」が出ましたよ!

●タイガース さんのコメント: 東洋紡シリーズ2

MASS飛ばせ　飛ばなきゃお前の　クビ飛ばす
匿名希望　切り捨て御免 さん

【句評】うーん、少し物騒な句ですね。研究室での一コマをリアルに切り取ったのでしょうか。ところで、どちらが飛びましたか?

●切り捨て御免 さんのコメント: そんな殺生な〜冗談ですよね、教授??

ねえ、せんせ　あなたがやれと　言ったでしょ
匿名希望　HIROSHI さん

【句評】“切捨て御免さん”の句の結末と言った感じの句ですね。
先生方も日々苦悩しているのです。ご理解を!

心眼で　見えぬバンドが　見えてくる
匿名希望　KJ さん

【句評】タンパク質研究者なら必ず理解できるはずですね。
私も、指先を真っ青にして、一日中SDS-PAGEのゲルを眺めていたことがあります。

PHあわせ、その一滴が　命取り
匿名希望　もこ さん

【句評】バッファーのpH 調整ですね。塩酸が過剰になりすぎて、後でトリスの粉を入れて現状回復した人、必ずいるはずです。
グッドバッファー系は温度にもご注意!

⇒弊社ウェブサイト（読者のコーナー＞ご投稿コーナー）からご投句いただけます。
http://www.toyobo.co.jp/seihin/xr/lifescience/tech/reader/contribute/index.html
採用になった方には、￥2,000の図書カードをご進呈いたします（詳しくはサイトをご覧下さい）。奮って投句ください。

NOTICE TO PURCHASER :
LIMITED LICENSE
●PCR関連商品のラベルライセンスについての詳細は、弊社ウェブサイト（www.toyobo.co.jp/bio）[PCR関連コーナー]をご覧ください。

●本ページ掲載の試薬類は全て一般研究用の目的にのみ販売しており、医薬品、診断用医薬品、化粧品、食品用等には使用できませんので、十分ご注意ください。誤用による事故については、当社は一切の責任を負いません。
●本ページ掲載商品にには消費税は含まれておりません。実際のご購入価格については弊社代理店へお問い合わせください。
●本ページ中の略号: 毒 印は毒物および劇物取締法に基づく医薬用外毒物です。
劇 印は毒物および劇物取締法に基づく医薬用外劇物です。
危 印は消防法に基づく危険物です。