



***SuperPrep***<sup>®</sup>  
**Cell Lysis & RT Kit for qPCR**  
([Code No. SCQ-101](#))

***SuperPrep***<sup>®</sup>  
**Cell Lysis Kit for qPCR**  
([Code No. SCQ-201](#))

取扱説明書

TOYOBO CO., LTD.  
Bioproducts Sales and Marketing Department  
OSAKA JAPAN

**TOYOBO**

## —目次—

[1]	はじめに	2
[2]	製品内容	4
[3]	製品のほかに用意するもの	5
[4]	使用方法	6
	1. 細胞ライセートの調製	6
	(1) 96 ウェルプレートで培養された接着細胞の場合	6
	(2) 96 ウェルプレートで培養された浮遊細胞の場合	7
	(3) 96 ウェルプレート以外の容器で培養された細胞の場合	8
	2. 逆転写(RT)反応	8
[5]	リアルタイム PCR(例)	10
	1. THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix (Code: QPS-101)をご使用の場合	10
	2. THUNDERBIRD® SYBR® qPCR Mix (Code: QPS-201)をご使用の場合	12
	3. 他社 qPCR 試薬をご使用の場合	13
	4. 1-step RT-qPCR 試薬をご使用の場合	14
[6]	実施例	16
[7]	トラブルシューティング	19
[8]	関連製品	20

## —ご注意—

本キットに含まれる試薬は、すべて研究用試薬です。診断・臨床用試薬としては決して使用しないでください。本キットの使用にあたっては、実験室での一般の注意事項を厳守し、安全に留意してください。

※LightCycler™ は、Idaho Technology Inc.並びに Roche Molecular Systems Inc.の商標です。

※TaqMan®は、Roche Molecular Systems Inc.の登録商標です。

※SYBR®は、Molecular Probes Inc.の登録商標です。

# [1] はじめに

SuperPrep® Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)は、リアルタイム PCR による遺伝子発現解析のための細胞溶解試薬(Lysis Reagents)と逆転写反応試薬(RT Reagents)からなるキットです。本製品をご使用いただくことで、96 ウェルプレート等で培養した細胞から、逆転写反応の鋳型として利用可能な RNA を含む細胞ライセートを簡単に調製いただけます。さらに、本キットに含まれる逆転写反応(RT)試薬は、この細胞ライセートからの RT 反応に最適化されております。本キットにより、簡便、迅速に培養細胞からリアルタイム PCR 用の鋳型 cDNA の合成が可能です。

SuperPrep® Cell Lysis Kit for qPCR (Code: SCQ-201)は、細胞溶解試薬の別売品です。1-stepリアルタイム RT-PCR による簡易アッセイのための細胞ライセートの調製にご使用になれます。

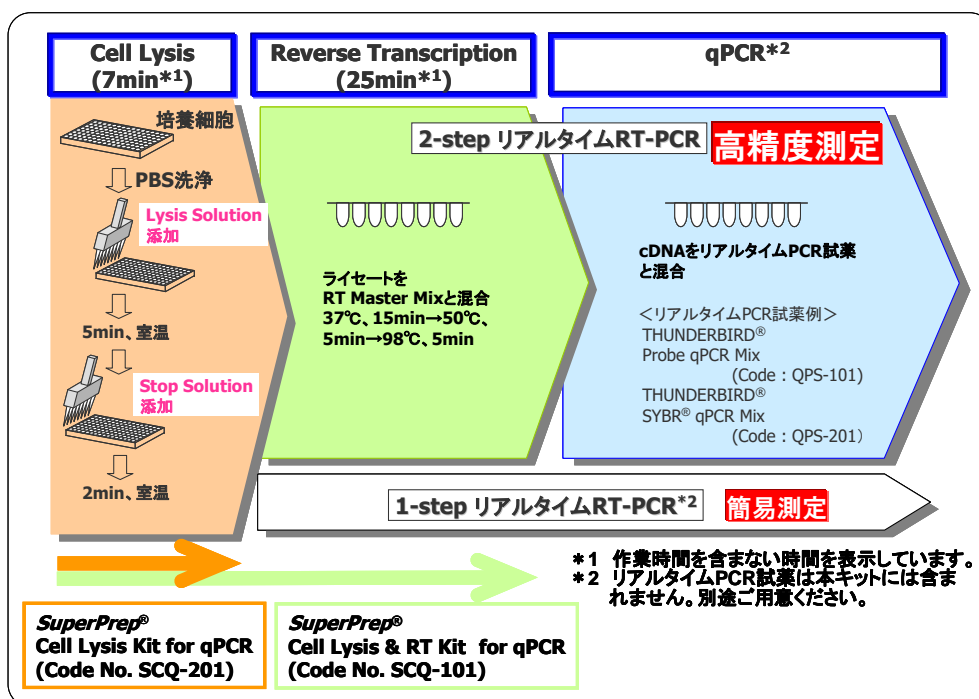


図. 本製品によるリアルタイム PCR 解析フロー

## ◆ 本製品の特長 ◆

### 1. RNA 精製不要

培養細胞から、逆転写反応の鋳型として利用可能な RNA を含む細胞ライセートを簡単に調製することができます。調製したライセートを鋳型として、そのまま逆転写反応を行うことができるため、解析時間を大幅に短縮することが可能です。

### 2. ライセートから高品質な cDNA を合成

最適化されたバッファー組成により、RNase 等の細胞成分による RNA の分解を効果的に抑えます(調製したライセート中の RNA は氷上で 2 時間安定です)。また、DNase I 処理後に cDNA 合成を行うことから、ゲノム DNA のコンタミの少ない高品質な cDNA を合成することができます。逆転写試薬は弊社の高効率逆転写酵素

「ReverTra Ace®」をもとに最適化されたマスターミックスとなっており、簡便・高効率に cDNA 合成を行うことができます。合成した cDNA は長期保存可能です。

本試薬は、幅広い種類の細胞を用いるアッセイに使用可能です。下表の代表的な細胞について適用できることを確認しています。

表. 本製品の適用確認済み細胞

	細胞名	接着／浮遊	種	細胞	由来
1	A431	接着	<i>H.sapiens</i>	epidermoid carcinoma cell line	上皮様細胞がん
2	C2C12	接着	<i>M. musculus</i>	myoblast cell line	筋芽細胞
3	Caco-2	接着	<i>H.sapiens</i>	colon adenocarcinoma cell line	大腸がん
4	CHO-K1	接着	<i>C. griseus</i>	ovary cell line	卵巣
5	COLO205	浮遊	<i>H.sapiens</i>	colon adenocarcinoma cell line	大腸がん
6	DLD-1	接着	<i>H.sapiens</i>	colon adenocarcinoma cell line	大腸がん
7	HCT-15	接着	<i>H.sapiens</i>	colon adenocarcinoma cell line	大腸がん
8	HDF	接着	<i>H.sapiens</i>	primary foreskin fibroblasts (primary cell)	皮膚線維芽細胞
9	HEK293	接着	<i>H.sapiens</i>	embryonic kidney cell line	胎児腎
10	HeLa S3	接着	<i>H.sapiens</i>	cervix carcinoma cell line	子宮頸がん
11	HepG2	接着	<i>H.sapiens</i>	hepatocellular carcinoma cell line	肝がん
12	HUVEC	接着	<i>H.sapiens</i>	umbilical vein endothelial cells (primary cell)	臍帯静脈内皮細胞
13	Jurkat	浮遊	<i>H.sapiens</i>	T lymphocyte cell line	白血病 T 細胞
14	K562	浮遊	<i>H.sapiens</i>	myelogenous leukemia cell line	赤芽球様白血病細胞
15	KUSA-A1	接着	<i>M. musculus</i>	bone marrow stromal stem cell line	骨芽細胞様株
16	L929	接着	<i>M. musculus</i>	aneuploid fibrosarcoma cell line	結合組織
17	MCF7	接着	<i>H.sapiens</i>	breast adenocarcinoma cell line	乳腺がん
18	Neuro2a	接着	<i>M. musculus</i>	neuroblastoma cell line	神経芽細胞腫
19	NIH-3T3	接着	<i>M. musculus</i>	embryo fibroblast cell line	胎仔由来線維芽細胞
20	PC12	接着	<i>R. norvegicus</i>	adrenal pheochromocytoma cell line	副腎褐色細胞腫
21	rMSC	接着	<i>R. norvegicus</i>	bone marrow stromal stem cells (primary cell)	骨髄間質細胞
22	THP-1	浮遊	<i>H.sapiens</i>	acute monocytic leukemia cell line	単球
23	U937	浮遊	<i>H.sapiens</i>	leukemic monocyte lymphoma cell line	単球

### 3. ハイスループット解析のバラツキ低減

プロトコールから少量の分注工程や希釈工程を減らすことで、ハイスループット解析におけるバラツキを低減しました。また、細胞溶解時のピペッティング操作を無くし、DNase I 処理を並行して行うことで操作性を向上させました。DNase I の反応の停止は Stop Solution を加えるのみで、RNA を不安定化する加熱工程などは不要です。

### 4. 様々なリアルタイム PCR 試薬に使用可能

様々なリアルタイム PCR 試薬 (SYBR® Green I, TaqMan® アッセイ両方に対応可能) と組み合わせて使用可能です。

また、弊社 THUNDERBIRD® qPCR Mix (Code: QPS-101, QPS-201) 等と組み合わせて用いることによって、培養細胞から簡便かつ高精度の遺伝子発現解析が可能であることを確認しています。また、弊社 RNA-direct™ Realtime PCR Master Mix (Code: QRT-101, QRT-201) 等の 1-step リアルタイム PCR 試薬と組み合わせる簡易アッセイも可能です (p.10~p.15 をご参照ください)。

## [2] 製品内容

本製品には、以下の試薬が含まれており、100 反応用としてご使用になれます。試薬は-20℃で保存してください。

### SuperPrep® Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)

#### <Lysis Reagents>

試薬名	保存	容量
Lysis Solution	-20℃ または 2~8℃で 5ヶ月以内(注 1)	5.5mL
gDNA Remover	-20℃	33μL
Stop Solution	-20℃	1.1mL
RNase Inhibitor	-20℃	55μL

#### <RT Reagents>

試薬名	保存(注 2)	容量
5×RT Master Mix	-20℃	860μL
5×RT Master Mix no-RT Control	-20℃	86μL
Nuclease-free Water	-20℃	1.7mL×2

### SuperPrep® Cell Lysis Kit for qPCR (Code: SCQ-201)

[上記 SCQ-101 の Lysis Reagents の別売品です]

試薬名	保存	容量
Lysis Solution	-20℃ または 2~8℃で 5ヶ月以内(注 1)	5.5mL
gDNA Remover	-20℃	33μL
Stop Solution	-20℃	1.1mL
RNase Inhibitor	-20℃	55μL

注1) gDNA Remover を添加した Lysis Solution を保存しないでください。必ずご使用前に必要量の Lysis Solution を分取して gDNA Remover を添加してください。

注2) 長期に渡ってご使用される場合には、-30℃にて保存ください。

### Lysis Solution

RT-qPCR 用に最適化された細胞溶解剤です。RNase 活性を低減する成分を含みません。付属の gDNA Remover を加えて使用します。細胞溶解とゲノム DNA の分解を同時に行います。

### **gDNA Remover**

本キットに最適化した DNaseI 溶液です。Lysis Solution 49.7μL に 0.3μL の割合で添加して使用します。測定時のバックグラウンドの原因となるゲノム DNA を分解します。

### **Stop Solution**

Lysis Solution 中の酵素成分を不活性化する成分を含みます。

### **RNase Inhibitor**

本キットに最適化した RNase Inhibitor 溶液です。Stop Solution に添加してご使用いただくことによって、サンプル中の RNase 活性をさらに低減します。

### **5× RT Master Mix**

高効率逆転写酵素 ReverTra Ace<sup>®</sup>、RNase inhibitor、Oligo dT Primer、Random Primer、反応バッファー、MgCl<sub>2</sub>、dNTPs、グリセロールなどを含んだ 5×濃度のマスターミックスです。蓋を開ける前にスピンドウンして、液を底に落としてからご使用ください。また、粘性がありますので、ゆっくりとピペティングを行ってください。

### **5× RT Master Mix no-RT Control**

5× RT Master Mix から ReverTra Ace<sup>®</sup>のみを除いたマスターミックスです。逆転写(-)のコントロールの調製にご使用になれます。5× RT Master Mix と同様に、蓋を開ける前にスピンドウンして液を底に落としてからご使用ください。また、粘性がありますので、ゆっくりとピペティングを行ってください。

### **Nuclease-free Water**

Nuclease-free グレードの滅菌蒸留水です。ポリメラーゼ活性に影響を及ぼす恐れのあるジエチルピロカーボネート(DEPC)処理を行わずに調製されています。

## **[3] 製品のほかに用意するもの**

本製品の他に、以下の試薬・機器類をご用意ください。

- ・ サーマルサイ클ラーまたはインキュベーター  
本製品の RT 反応で推奨する温度(37°C、50°C、及び 98°C)を保つことができる機器をご用意ください。
- ・ リアルタイム PCR 装置及びリアルタイム PCR 用試薬  
ご使用にあたっては各装置、試薬の取扱説明書に従ってください。

## [4] 使用方法

### 1. 細胞ライセートの調製

#### (1) 96 ウェルプレートで培養された接着細胞の場合

- ① 96 ウェルプレートに適当な数の細胞を播種します (例:  $1\sim 2\times 10^4$  cells)。

細胞数が多すぎると、不十分な溶解や RT-PCR の阻害、ゲノム DNA の不十分な分解につながる可能性があります。本試薬では一般に  $1\times 10^1\sim 7\times 10^4$  cells の細胞サンプルを処理することが可能ですが、細胞の種類によって多少異なります。 $10^4$  cells を目安としていただくか、予備実験で上限を確認いただくことをお勧めいたします。

- ② 実験条件に従って、細胞をインキュベートします。
- ③ ウェルから培地を除去します。
- ④ 各ウェルに PBS(-)を加えます (100 $\mu$ L 程度)。
- ⑤ ウェルから PBS を除去します。
- ⑥ 必要量の Lysis Solution に gDNA Remover を添加します。下表を参考に、必要量より若干の余分量をみて調製してください。マルチチャンネルピペットをご使用時は 10%程度の余分量をみて調製してください。

	1 反応	10 反応	96 反応
Lysis Solution	49.7 $\mu$ L	497 $\mu$ L	4.77mL
gDNA Remover	0.3 $\mu$ L	3 $\mu$ L	28.8 $\mu$ L

gDNA Remover と Lysis Solution の混合液は実験毎に調製してください。gDNA Remover を添加した Lysis Solution の保存は避けてください。

- ⑦ 各ウェルに Lysis Solution (gDNA Remover 含有) 50 $\mu$ L を加えます。
- ⑧ 室温で 5 分間インキュベートします。そのうち、最初に 30 秒間、プレートミキサーで (飛散しない程度の強さで) 振とうしてください。プレートミキサーがない場合はプレートの横を手の甲でたたくなど、軽く振とうしてください。

サンプル数等によって、5 分後に Stop Solution が添加できない場合、室温で 5 分間インキュベートした後、サンプルを氷上に移して待機させてください。待機時間としては 2 時間を目安にしてください。

- ⑨ 必要量の Stop Solution に RNase Inhibitor を添加します。下表を参考に、必要量より若干の余分量をみて調製してください。マルチチャンネルピペットをご使用時は10%程度の余分量をみて調製してください。

	1 反応	10 反応	96 反応
Stop Solution	9.5 $\mu$ L	95 $\mu$ L	912 $\mu$ L
RNase Inhibitor	0.5 $\mu$ L	5 $\mu$ L	48 $\mu$ L

- ⑩ 各ウェルに Stop Solution (RNase Inhibitor 含有) 10 $\mu$ L を加えます。
- ⑪ 室温で2分間インキュベートします。そのうち、最初に30秒間、プレートミキサーで(飛散しない程度の強さで)振とうしてください。プレートミキサーがない場合はプレートの横を手の甲でたたくなど、軽く振とうしてください。

RNase の活性が高い細胞については、氷上でインキュベートすることで、より再現性の高い結果を期待できます。

- ⑫ 調製したライセートを氷上に移します。

細胞の種類によっては RNase の活性が強く、処理後も RNase 活性が残存する可能性がありますので、速やかに逆転写(RT)反応を行い、cDNA 化することをお勧めいたします。一時中断される場合は2時間以内を目安に逆転写反応を行ってください。細胞ライセートの安定性については、p.17 [6] 3.をご参照ください。

cDNA の状態で保存することにより長期保存可能です。細胞ライセートとして保管する場合は-80 $^{\circ}$ Cで凍結してください。その場合、少なくとも2週間程度保存可能です。

## (2) 96 ウェルプレートで培養された浮遊細胞の場合

1 ウェルあたりの細胞数が  $7.5 \times 10^4$  cells を超える場合は、細胞培養液の一部を新しい96ウェルプレートに移して以下の処理を行ってください。

- ① プレート対応の遠心機で2,000 rpm、5分間遠心します。
- ② 培地を除去します。

プレートからの培地やPBSの除去はアスピレーターやピペットを用いてください。デカンテーションやペーパータオル上でのタッピングは細胞をロスする原因となります。

- ③ PBS(-) 100 $\mu$ L を加え、細胞を洗浄します(ピペッティング操作は不要です)。
- ④ 2,000 rpm、5分間遠心します。
- ⑤ PBS を除去し、(1) ⑥以降の操作を行います。



### (3) 96 ウェルプレート以外の容器で培養された細胞の場合

- ① 細胞数を計測し、遠心して培地を除去します。
- ② 細胞を PBS(-)で洗浄します。
- ③ 細胞が  $1 \times 10^7$  cells/mL 以下になるように PBS(-)に懸濁します。
- ④ マルチウェルプレートまたはマイクロチューブに 5 $\mu$ L ずつ分注し、(1) ⑥以降の操作を行います。

## 2. 逆転写(RT)反応

(*SuperPrep*<sup>®</sup> Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ -101)をご使用の場合)

### ① 反応液の調製(40 $\mu$ L 反応の場合)

反応数を確認し、下表に従い、必要量より若干の余分量をみて RT マスターミックスを氷上で調製します。穏やかに十分混合し、スピンドウンした後、PCR 用チューブまたはプレートに 32 $\mu$ L ずつ分注します。マルチチャンネルピペットをご使用時は 10%程度の余分量をみて調製してください。

	1 反応	10 反応	96 反応
5x RT Master Mix	8 $\mu$ L	80 $\mu$ L	768 $\mu$ L
Nuclease-free Water	24 $\mu$ L	240 $\mu$ L	2,304 $\mu$ L

RT 反応は、20~40 $\mu$ L 反応系にライセートを 20%容量(40 $\mu$ L の場合、ライセート 8 $\mu$ L)添加することをお勧めいたします。

RT(-)サンプルを調製される際は、5xRT Master Mix の代わりに 5xRT Master Mix no-RT Control を使用してください。キットには 10 回用(40 $\mu$ L 反応)の no-RT Control が添付されています。

- ② 分注した RT マスターミックスにライセートを 8 $\mu$ L 加え、軽く混合した後、スピンドウンして反応容器の底に落とします。
- ③ 以下の温度でインキュベートします。

37°C、15min.

50°C、5min.

98°C、5min. (酵素失活)

4°C、Hold.

- ④ 反応終了後、4°Cまたは-20°Cで保存します。4°Cで1週間程度、-20°Cで長期間保存が可能です。

## [5] リアルタイム PCR(例)

リアルタイム PCR は、ご使用になる試薬や機器の取扱説明書をご参照ください。通常、10～15%容量を目安に cDNA をご使用いただくことで、再現性の高いリアルタイム PCR 反応が可能です。ご使用のリアルタイム PCR 試薬によっては最適な鑄型量が異なる場合もありますので、予備実験を実施していただくことをお勧めします。以下に弊社試薬を用いた例をご紹介します。

### 1. THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix (Code: QPS-101)をご使用の場合

詳細は THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix の取扱説明書をご参照ください。

#### (1) 反応液の調製

TaqMan® Probe を用いた 50μL および 20μL 反応時の調製例を示します。用いるリアルタイム PCR 装置の特性に合わせ、適宜反応液量を増減させてください。

	20μL 反応	50μL 反応	最終濃度
滅菌水	XμL	XμL	
THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix	10μL	25μL	1×
Forward Primer	6 pmol	15 pmol	0.3μM
Reverse Primer	6 pmol	15 pmol	0.3μM
TaqMan® Probe	4 pmol	10 pmol	0.2μM
50×ROX reference dye	0.4 or 0.04μL	1 or 0.1μL	1× / 0.1×*1
cDNA 溶液 ([4].2.④)	~3μL	~7.5μL	

\*1: Applied Biosystems 社製機器、Agilent Technologies 社製機器などでは、ウェル間の蛍光強度および分注誤差補正のためにパッシブリファレンスを用います。これらの機器での反応の際にキット添付の ROX reference dye を添加してください。最適な添加量は機種により異なります。主な機器の添加量は以下の通りです。また、補正を行わない機器では添加する必要はありません。

表 1. 主な機器の最適な ROX reference dye 濃度

機器	最終濃度 (添加量)
Applied Biosystems 7000、7300、7700、7900HT、StepOne™、StepOnePlus™ など	1× (1/50 量)
Applied Biosystems 7500、7500Fast、Agilent Technologies 社製機器(オプション)など	0.1× (1/500 量)
Roche 社製機器、Bio-Rad 社製機器、BioFlux LineGene など	不要

## (2) PCR サイクル条件設定(例)

ステップ		温度	時間	昇降速度
初期変性		95°C	60 秒 <sup>*1</sup>	最大
PCR (40 cycles)	変性	95°C	15 秒 <sup>*2</sup>	最大
	伸長	60°C	60 秒	最大

(Data Collection は伸長ステップに設定します)

\*1: 本製品では高速ホットスタートシステムを採用しており、極めて短い初期変性時間で酵素が再活性化されます。ただし、鋳型 DNA の変性を完全に行うために、各機器の特性に応じた十分な初期変性時間を設定してください。最適時間がわからない場合は、60 秒に設定してください (初期変性時間の延長は反応効率にはほとんど影響しません)。

**表 2. 主な機器における最適な初期変性時間の目安**

機器	初期変性時間
Applied Biosystems 社製の高速サイクラー (Applied Biosystems 7500Fast 等)	20 秒
キャピラリータイプの高速度サイクラー (Roche LightCycler™ 1.x、2.0)	30 秒
一般的なブロックタイプのサイクラー (Applied Biosystems 7700、7500、7900HT(通常ブロック)、 StepOne™、StepOnePlus™、 Agilent Technologies 社製機器、BioFlux Line Gene 等)	60 秒

\*2: PCR サイクル中の変性時間は、各機器の特性に応じて、以下の時間に設定してください。不十分な変性時間は、PCR 効率低下の原因となりますのでご注意ください。最適時間がわからない場合は、15 秒に設定してください (変性時間の延長は反応効率にはほとんど影響しません)。

**表 3. 主な機器における最適な PCR サイクル中の変性時間の目安**

機器	PCR サイクル中の変性時間
Applied Biosystems 社製の高速サイクラー (Applied Biosystems 7500Fast 等)	3 秒
キャピラリータイプの高速度サイクラー (Roche LightCycler™ 1.x、2.0)	5 秒
一般的なブロックタイプのサイクラー (Applied Biosystems 7700、7500、7900HT(通常ブロック)、 StepOne™、StepOnePlus™、 Agilent Technologies 社製機器、BioFlux Line Gene 等)	15 秒

## 2. THUNDERBIRD® SYBR® qPCR Mix (Code: QPS-201)をご使用の場合

詳細は THUNDERBIRD® SYBR® qPCR Mix の取扱説明書をご参照ください。

### (1) 反応液の調製

50µL および 20µL 反応時の調製例を示します。用いるリアルタイム PCR 装置の特性に合わせ、適宜反応液量を増減させてください。

	20µL 反応	50µL 反応	最終濃度
滅菌水	XµL	XµL	
THUNDERBIRD® SYBR® qPCR Mix	10µL	25µL	1 ×
Forward Primer	6 pmol	15 pmol	0.3µM
Reverse Primer	6 pmol	15 pmol	0.3µM
50×ROX reference dye	0.4 or 0.04µL	1 or 0.1µL	1 × / 0.1 × *1
cDNA 溶液 ([4].2.④)	~3µL	~7.5µL	

\*1: Applied Biosystems 社製機器、Agilent Technologies 社製機器などでは、ウェル間の蛍光強度および分注誤差補正のためにパッシブリファレンスを用います。これらの機器での反応の際にキット添付の ROX reference dye を添加してください。最適な添加量は機種により異なります。主な機器の添加量は以下の通りです。また、補正を行わない機器では添加する必要はありません。

表 1. 主な機器の最適な ROX reference dye 濃度

機器	最終濃度 (添加量)
Applied Biosystems 7000、7300、7700、7900HT、StepOne™、StepOnePlus™ など	1 × (1/50 量)
Applied Biosystems 7500、7500Fast、Agilent Technologies 社製機器(オプション)など	0.1 × (1/500 量)
Roche 社製機器、Bio-Rad 社製機器、BioFlux LineGene など	不要

### (2) PCR サイクル条件設定(例)

ステップ	温度	時間	昇降速度	
初期変性	95°C	60 秒*1	最大	
PCR (40 cycles)	変性	95°C	15 秒*2	最大
	伸長	60°C	60 秒	最大
(Data Collection は伸長ステップに設定します)				
融解曲線分析 (Melting / Dissociation Curve Analysis)*3				

\*1: 本製品では高速ホットスタートシステムを採用しており、極めて短い初期変性時間で酵素が再活性化されます。ただし、鋳型 DNA の変性を完全に行うために、各機器の特性に応じた十分な初期変性時間を設定してください。最適時間がわからない場合は、60 秒に設定してください (初期変性時間の延長は反応効率にはほとんど影響しません)。

**表 2. 主な機器における最適な初期変性時間の目安**

機器	初期変性時間
Applied Biosystems 社製の高速サイクラー (Applied Biosystems 7500Fast 等)	20 秒
キャピラリータイプの高速度サイクラー (Roche LightCycler™ 1.x、2.0)	30 秒
一般的なブロックタイプのサイクラー (Applied Biosystems 7700、7500、7900HT(通常ブロック)、 StepOne™、StepOnePlus™、 Agilent Technologies 社製機器、BioFlux Line Gene 等)	60 秒

\*2: PCR サイクル中の変性時間は、各機器の特性に応じて、以下の時間に設定してください。不十分な変性時間は、PCR 効率低下の原因となりますのでご注意ください。最適時間がわからない場合は、15 秒に設定してください (変性時間の延長は反応効率にはほとんど影響しません)。

**表 3. 主な機器における最適な PCR サイクル中の変性時間の目安**

機器	PCR サイクル中の変性時間
Applied Biosystems 社製の高速サイクラー (Applied Biosystems 7500Fast 等)	3 秒
キャピラリータイプの高速度サイクラー (Roche LightCycler™ 1.x、2.0)	5 秒
一般的なブロックタイプのサイクラー (Applied Biosystems 7700、7500、7900HT(通常ブロック)、 StepOne™、StepOnePlus™、 Agilent Technologies 社製機器、BioFlux Line Gene 等)	15 秒

\*3: 融解曲線分析の設定は、各機器の標準設定に従ってください。詳しくは、各機器の取扱説明書をご覧ください。

### 3. 他社 qPCR 試薬をご使用の場合

SuperPrep® Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)で調製した cDNA を qPCR 反応系の 10~15%容量を目安にご使用ください。本キットの逆転写反応試薬以外の試薬で合成した cDNA の量や qPCR 反応の詳細は、お使いの試薬の取り扱い説明書に従ってください。

化学修飾系ホットスタート qPCR 試薬をご使用の場合、本製品の RT 反応液の持込を最大 10%を目安としてご使用ください。使用する qPCR 試薬の性質によっては、この値は低下する可能性があります。逆転写反応液の添加量を減らしてください。

#### 4. 1-step RT-qPCR 試薬をご使用の場合

本試薬で調製した細胞ライセート(p.6~8)を 1-step RT-qPCR の鋳型として簡易測定が可能です。1-step RT-qPCR 用試薬としては、弊社 *RNA-direct*<sup>TM</sup> Realtime PCR Master Mix (Code: QRT-101)、*RNA-direct*<sup>TM</sup> SYBR<sup>®</sup> Green Realtime PCR Master Mix (Code: QRT-201)をご使用になれます。詳細は、各製品添付の取扱説明書をご参照ください。

##### A. *RNA-direct*<sup>TM</sup> Realtime PCR Master Mix (Code: QRT-101)をご使用の場合

###### (1) 反応液の調製

50 $\mu$ L および 20 $\mu$ L 反応時の調製例を示します。用いるリアルタイム PCR 装置の特性に合わせ、適宜反応液量を増減させてください。

	20 $\mu$ L 反応	50 $\mu$ L 反応	最終濃度
滅菌水 (RNase-free grade)	X $\mu$ L	X $\mu$ L	
<i>RNA-direct</i> <sup>TM</sup> Realtime PCR Master Mix	10 $\mu$ L	25 $\mu$ L	1x
50mM Mn(OAc) <sub>2</sub>	1 $\mu$ L	2.5 $\mu$ L	2.5 mM
Forward Primer	6 pmol	15 pmol	0.3 $\mu$ M
Reverse Primer	6 pmol	15 pmol	0.3 $\mu$ M
TaqMan <sup>®</sup> Probe	4 pmol	10 pmol	0.2 $\mu$ M
細胞ライセート([4].1.(1)⑫)	1~2 $\mu$ L	2.5~5 $\mu$ L	

###### (2) PCR サイクル条件設定

ステップ	温度	時間	昇降速度	
変性	90°C	30 秒	最大	
逆転写反応	55°C	20 分	最大	
変性	95°C	60 秒	最大	
PCR (40 cycles)	変性	95°C	15 秒	最大
	伸長	60°C	60 秒	最大

(Data Collection は伸長ステップに設定します)

B. RNA-direct™ SYBR® Green Realtime PCR Master Mix(Code: QRT-201)をご使用の場合

(1) 反応液の調製

50μL および 20μL 反応時の調製例を示します。用いるリアルタイム PCR 装置の特性に合わせ、適宜反応液量を増減させてください。

	20μL 反応	50μL 反応	最終濃度
滅菌水 (RNase-free grade)	XμL	XμL	
RNA-direct™ SYBR® Green Realtime PCR Master Mix	10μL	25μL	1x
50mM Mn(OAc) <sub>2</sub>	1μL	2.5μL	2.5 mM
Forward Primer	4 pmol	10 pmol	0.2μM
Reverse Primer	4 pmol	10 pmol	0.2μM
細胞ライセート([4].1.(1)⑫)	1~2μL	2.5~5μL	

(2) PCR サイクル条件設定

ステップ	温度	時間	昇降速度	
変性	90°C	30 秒	最大	
逆転写反応	55°C	20 分	最大	
変性	95°C	60 秒	最大	
PCR (40 cycles)	変性	95°C	15 秒	最大
	アニーリング	55°C	15 秒	最大
	伸長	74°C	60 秒	最大
(Data Collection は伸長ステップに設定します)				
Melting Curve Analysis				



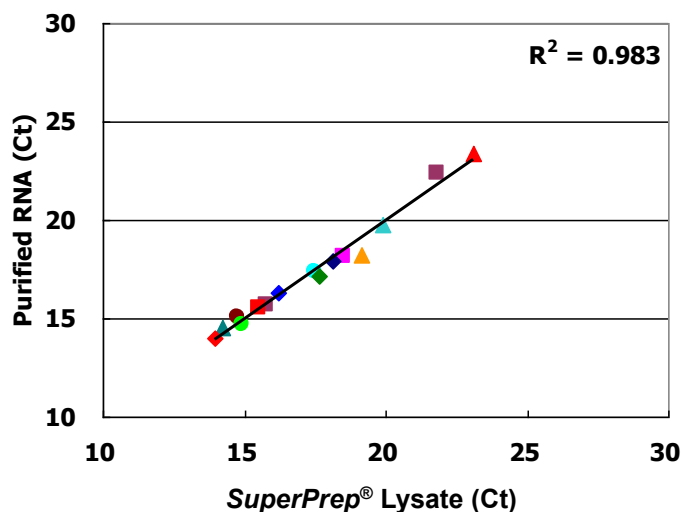
## [6] 実施例

### 1. 精製 RNA を用いた検出との比較

#### <方法>

SuperPrep<sup>®</sup> Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)を用いて、HEK293 細胞  $2.5 \times 10^4$  cells から細胞ライセートを調製した後、cDNA 合成 (40 $\mu$ L 反応系)を行いました。また同時に、HEK293 細胞から抽出した Total RNA 66.6ng から ReverTra Ace<sup>®</sup> qPCR RT Master Mix (Code: FSQ-201)を用いて cDNA 合成 (40 $\mu$ L 反応系)を行いました。それぞれの cDNA を鋳型に THUNDERBIRD<sup>®</sup> SYBR<sup>®</sup> qPCR Mix (Code: QPS-201)を用いて 15 種類の House Keeping Gene についてリアルタイム PCR 解析を行い比較しました。

#### <結果>



15 種類のターゲットに対して、ライセートから調製した cDNA と精製 RNA から調製した cDNA との間で、高い相関性が認められました。このことから、本キットを用いることで、煩雑な RNA 精製を行うことなく、簡便にリアルタイム PCR による遺伝子発現解析を行えることが分かります。

### 2. アッセイ精度の評価

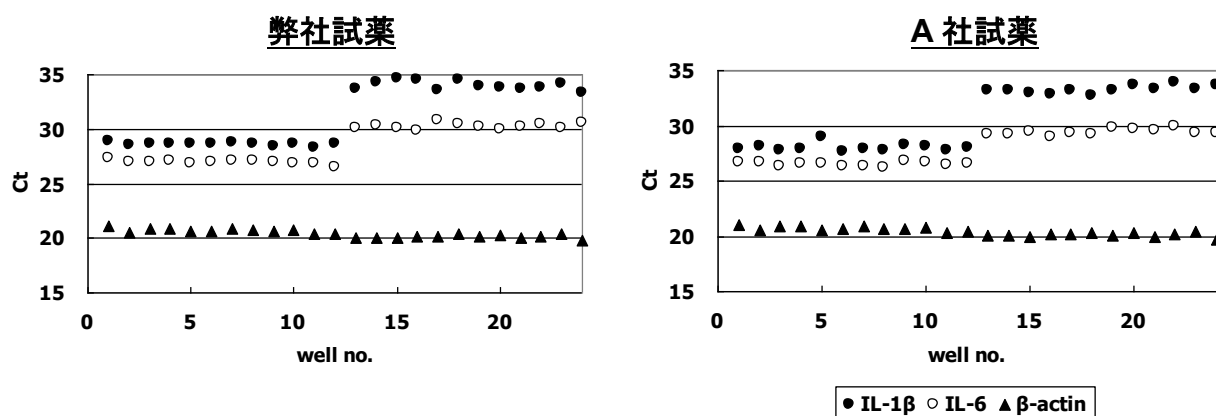
#### <方法>

HeLa S3 細胞を 96 ウェルプレートに  $2 \times 10^4$  cells/well ずつ播種し、100nM phorbol 12-myristate 13-acetate (PMA)を加えて 24 時間インキュベートしました。その後、PMA 処理した 12 ウェル、未処理の 12 ウェルを PBS(-)で細胞を洗浄し、SuperPrep<sup>®</sup> Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)で処理して cDNA 合成を行いました。この cDNA を鋳型に THUNDERBIRD<sup>®</sup> Probe qPCR Mix (Code: QPS-101)を用いて IL-6、IL-1 $\beta$ 、 $\beta$ -actin 遺伝子の発現量をリアルタイム PCR を行って解析しました。同様に A 社細胞処理試薬を用いてリアルタイム PCR 解析を行いました。IL-6、IL-1 $\beta$  遺伝子の Ct 値を  $\beta$ -actin 遺伝子で補正し ( $\Delta$  Ct)、PMA 処理の有無の差 ( $\Delta \Delta$  Ct)を算出しました。続いて Z'-factor を算出し、比較を行いました。

Z'-factor : データのバラツキを考慮した、ハイスループットアッセイ系の質の目安となる数値です。一般に 0.5 以上で良好と考えられます。今回は下記の式で算出しました。

$$Z'\text{-factor} = 1 - 3 \times (\Delta Ct(+)\text{ 標準偏差} + \Delta Ct(-)\text{ 標準偏差}) / |\Delta \Delta Ct|$$

## <結果>



IL-6	PMA	Ct(IL-6) 平均	ΔCt(IL-6-β-actin)		ΔΔCt	Z'
			平均	標準偏差		
弊社試薬	(+)	26.96	6.27	0.14	-3.85	0.62
	(-)	30.24	10.12	0.35		
A社試薬	(+)	26.50	4.30	0.34	-3.88	0.59
	(-)	29.44	8.18	0.19		

IL-1β	PMA	Ct(IL-1β) 平均	ΔCt(IL-1β-β-actin)		ΔΔCt	Z'
			平均	標準偏差		
弊社試薬	(+)	28.62	7.93	0.15	-5.94	0.74
	(-)	33.99	13.87	0.38		
A社試薬	(+)	28.00	5.80	0.47	-6.19	0.61
	(-)	33.26	11.99	0.34		

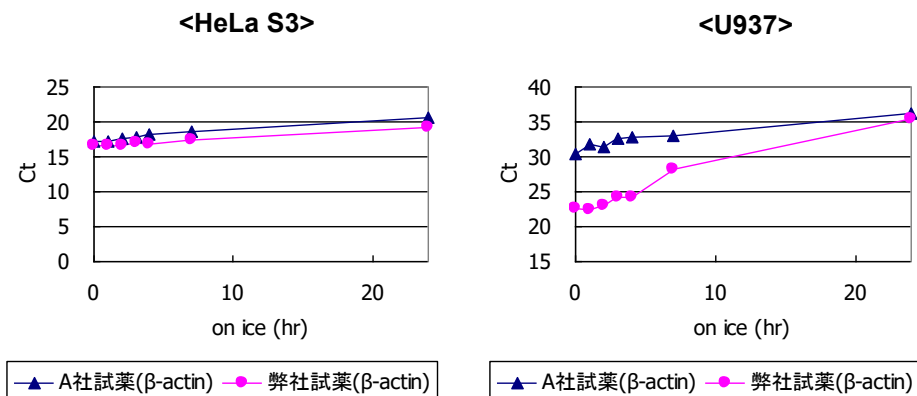
その結果、いずれも Z'-factor としては良好なアッセイ系の目安となる 0.5 をクリアしましたが、SuperPrep® Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)と THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix (Code: QPS-101)を用いた弊社試薬系では、他社の試薬と比較して高い Z'-factor を示し、より質の高いアッセイが可能であることが分かりました。

### 3. 細胞ライセートの氷上安定性の確認

#### <方法>

SuperPrep® Cell Lysis & RT Kit for qPCR (Code: SCQ-101)を用いて、HeLa S3 細胞及び U937 細胞 4x10<sup>4</sup> cells から細胞ライセートを調製し、氷上にサンプルを移した後、0、1、2、3、4、7、24 時間後に細胞ライセートをサンプリングし、すぐに cDNA 合成を行いました。同様に A 社試薬を用いて細胞ライセートを調製し、同様にサンプリングして、cDNA 合成を行いました。この cDNA を鋳型に THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix (Code: QPS-101)を用いて、β-actin 遺伝子の発現量をリアルタイム PCR を行って解析しました。

## <結果>



HeLa S3 細胞においては氷上に 2 時間放置しても顕著な Ct 値の低下は認められませんでした。一方、RNase 活性のより強い U937 細胞では 2 時間を超えると Ct 値の低下が認められました。

細胞の種類や処理細胞数が多いと RNase 活性の影響をより強く受ける場合があります。細胞ライセート調製後はサンプルを速やかに氷上又は 4°Cに移し、すぐに cDNA 合成を実施いただくことをお勧めいたします。また、必要に応じて、ご使用の細胞で予備検討をお勧めします。

## [7] トラブルシューティング

現象	原因	対策
リアルタイム PCR でシグナルが出ない、あるいは遅れて検出される	細胞数が多すぎる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過剰の細胞由来成分により RT 反応や qPCR 反応が阻害される場合があります。播種する細胞を低減するか、ライセートを Lysis Solution : Stop Solution = 5:1 混合液にて希釈して RT 反応に添加してください。</li> </ul>
	RNA が分解している	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞の種類によっては RNase の活性が強く、ライセート中の RNase を完全に失活できない場合があります。このような細胞では、細胞溶解後、ライセートを氷上に移し、速やかに RT 反応を行い、cDNA 化することをお勧めいたします。一般的なセルラインではライセートは氷上で2時間程度安定です (p.17 参照)。</li> <li>・サンプル数が多く、Lysis Solution 添加 5 分後の Stop Solution の添加が困難な場合、サンプルを氷上に移して待機させてください (p.6 参照)。</li> <li>・ライセートを保存する場合は -80°C で凍結し、凍結融解はできる限り少なくしてください。</li> <li>・細胞は用時調製したものをご使用ください。アッセイ用に凍結保存しておく場合は、培養後、PBS(-)で洗浄した細胞から PBS(-)を除去し、-80°C で凍結してください。</li> </ul>
	逆転写反応液の添加量が多すぎる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本製品の RT 反応液を qPCR 反応液へ最大 15% 添加しても直線性には問題ないことを確認していますが、使用する qPCR 試薬の性質によっては、この許容量が低下する可能性があります。逆転写反応液の添加量を減らしてください。</li> <li>・本製品以外の RT 試薬をご使用の場合、qPCR 反応への持込許容量が変わる可能性があります。予備実験をしてご使用ください。</li> </ul>
定量性が低い	細胞溶解時に均質に混合されていない	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Lysis Solution、Stop Solution 添加後に攪拌ムラが生じないように混合してください。</li> </ul>

## [8] 関連製品

品名	容量	Code No.
各種蛍光プローブ・蛍光プライマー検出用リアルタイム PCR 試薬 <b>THUNDERBIRD® Probe qPCR Mix</b>	1mL × 1 本 (100 回用/20 μL 反応) 1.67mL × 3 本 (500 回用/20 μL 反応)	QPS-101T QPS-101
高効率 SYBR® Green I 検出系用リアルタイム PCR 試薬 <b>THUNDERBIRD® SYBR® qPCR Mix</b>	1mL × 1 本 (100 回用/20 μL 反応) 1.67mL × 3 本 (500 回用/20 μL 反応)	QPS-201T QPS-201
1-step qRT-PCR kit (TaqMan®アッセイ・プローブアッセイ用) <b>RNA-direct™ Realtime PCR Master Mix</b>	0.5mL × 5 本 (250 回用/20 μL 反応)	QRT-101
1-step qRT-PCR kit (SYBR® Green I アッセイ用) <b>RNA-direct™ SYBR® Green Realtime PCR Master Mix</b>	0.5mL × 5 本 (250 回用/20 μL 反応)	QRT-201

より詳細な情報は、弊社ウェブサイトをご覧ください

<https://lifescience.toyobo.co.jp/>



# TOYOBO

## 【製造・販売元】

—価格・在庫に関するお問い合わせ—

東洋紡株式会社 バイオプロダクト営業部 (大阪)  
〒530-0001 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号  
大阪梅田ツインタワーズ・サウス  
TEL 06-6348-3786 FAX 06-6348-3833  
E-mail : order\_lifescience@toyobo.jp

東洋紡株式会社 バイオプロダクト営業部 (東京)  
〒104-8345 東京都中央区京橋一丁目17番10号 住友商事京橋ビル  
TEL 03-6887-8819 FAX 03-6887-8951  
E-mail : order\_lifescience@toyobo.jp

—製品の内容・技術に関するお問い合わせ—

テクニカルライン  
TEL 06-6348-3888 FAX 06-6348-3833  
開設時間 9:00～12:00 , 13:00～17:00 (土日祝日、休日を除く)  
E-mail : tech\_osaka@toyobo.jp  
[URL] <https://lifescience.toyobo.co.jp/>