

製品コード RR183A

研究用

---

**Takara**

**Fungal rDNA (ITS1) PCR Kit Fast**

---

説明書

v202203Da

---

微生物の同定は、形態的特徴、生理・生化学的性状、化学分類学的性状などを利用して行われますが、これらの方法では同定までに時間を要します。また、同定が困難な場合や正しい結果が得られない場合もあります。

近年、微生物同定にも分子生物学を利用した方法が採用されるようになり、微生物の持つ DNA を対象として解析を行う方法が活用されています。そのターゲットの一つとして、遺伝子の長さが比較的長く、機能変化に伴う遺伝子変異の可能性が低い rDNA 領域が用いられています。

本キットは、真菌の rDNA 領域内の ITS1 領域 (150 ~ 500 bp) を増幅するための試薬、および PCR により得られた増幅産物のシーケンスのためのプライマーから成るキットです。PCR 酵素には改良型 *Taq* DNA polymerase を使用していますので、高速 PCR 条件により、PCR 増幅を迅速に行うことができます。また、本酵素は抗体を用いたホットスタート PCR 用の酵素ですので、サイクル前のミスプライミングやプライマーダイマーに由来する非特異的増幅を防ぐことができます。本キットを使用して得られた増幅産物に対して、キットのシーケンスプライマーを用いた塩基配列解析を行い、得られた塩基配列とデータベース上の配列との相同検索により、真菌の分類を行います。

※ 本キットのプライマーを用いる解析方法は、第十八改正日本薬局方 参考情報「遺伝子解析による微生物の迅速同定法」に記載されています。

注意：本キットは、真菌の種類によっては適合しない場合があります。

なお、細菌の場合は、Bacterial 16S rDNA PCR Kit (製品コード RR180A)、または、Bacterial 16S rDNA PCR Kit Fast (800) (製品コード RR182A) をご利用ください。

## I. 内容 (25 $\mu$ l PCR 反応系、50 回分)

1) <i>TaKaRa Taq</i> <sup>TM</sup> HS Fast Detect Premix	2 $\times$	625 $\mu$ l
2) rDNA ITS1 Primer Mix* <sup>1</sup>	10 $\times$	125 $\mu$ l
3) dH <sub>2</sub> O		650 $\mu$ l
4) Positive Control ( <i>S. cerevisiae</i> DNA)	1 ng/ $\mu$ l	25 $\mu$ l
5) Sequencing Primer ITS1 F	7.5 pmol/ $\mu$ l	50 $\mu$ l
6) Sequencing Primer ITS1 R	7.5 pmol/ $\mu$ l	50 $\mu$ l

\* 1 : rDNA ITS1 Primer Mix に含まれるプライマーは、Sequencing Primer ITS1 F および Sequencing Primer ITS1 R と同じ配列です。

## II. 保存

- 20°C

*TaKaRa Taq* HS Fast Detect Premix は、過剰に凍結融解を繰り返すと活性が低下する場合がありますのでご注意ください。

融解の際は激しい攪拌を避け、融解後は穏やかにチューブを転倒混和してください。

## III. 使用に際して

本キットは不活化した真菌の rDNA 領域内の ITS 領域を増幅します。

また、設計した Primer の配列内に遺伝子の変異や欠損/挿入が生じた際には、同定できない場合があります。

---

#### IV. キット以外に必要な試薬・機器 (主なもの)

- 1) 遺伝子増幅システム (authorized instruments)
  - TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice® *Touch* (製品コード TP350)
  - TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice Gradient (製品コード TP600)
  
- 2) PCR チューブ\*2
  - 0.2 ml Hi-Tube Dome Cap (製品コード NJ200)
  - 0.2 ml Hi-8-Tube (製品コード NJ300)
  - 0.2 ml Hi-8-Dome Cap (製品コード NJ301)
  - 0.2 ml Hi-8-Flat Cap (製品コード NJ302)

\* 2 : TaKaRa PCR Thermal Cycler Fast (販売終了) には、Flat Cap 型のチューブをご使用ください。Dome Cap 型のチューブは使用できません。詳細は、各装置の取扱説明書をご確認ください。
  
- 3) アガロースゲル電気泳動装置
  - Mupid-2plus (製品コード M-2P)
  - Mupid-exU (製品コード EXU-1)
  - Mupid-One (製品コード O1-01)
  
- 4) アガロースゲル
  - Agarose L03「TAKARA」(製品コード 5003/B)
  - PrimeGel™ Agarose PCR-Sieve (製品コード 5810A) など
  
- 5) DNA 染色剤
  - SYBR™ Green I Nucleic Acid Gel Stain (製品コード 5760A/5761A)
  - エチジウムブロマイド
  - 注) SYBR Green I を使用する場合は専用のフィルターが必要です。
  
- 6) マイクロ遠心機
  
- 7) マイクロピペットおよびチップ (オートクレーブ処理したもの)
  
- 8) DNA 調製試薬
  - SimplePrep™ reagent for DNA (製品コード 9180)
  - NucleoSpin Plant II (製品コード 740770.10/.50/.250)
  - NucleoSpin Tissue (製品コード 740952.10/.50/.250)
  - NucleoSpin Soil (製品コード 740780.10/.50/.250) など
  
- 9) PCR 産物精製試薬
  - NucleoSpin Gel and PCR Clean-up (製品コード 740609.10/.50/.250) など

---

## V. 操作

### V-1. DNA サンプルの調製

同定を行うための菌体サンプルは、コロニーもしくはコロニーより培養を行った培養液を使用してください。複数の菌体の混合物では、PCRの際に複数の増幅産物が産生されるため、シーケンスによる塩基配列解析で正しい情報を得ることができません。複数の菌体混合物の場合は、クローニングを行った後、複数のクローンの塩基配列解析を行ってください。

真菌の場合、熱処理のみによるサンプル調製では PCR に使用できる DNA サンプルが得られない場合が多いため、以下の調製方法をお勧めします。

#### V-1-1. アルカリ熱抽出による調製

1. コロニーから調製する場合は、マイクロチューブに入れた滅菌精製水 50  $\mu$ l にコロニーより採取した菌体を懸濁する。培養液の場合は、培養液 50  $\mu$ l をマイクロチューブに取り、遠心操作で上清を除去後、菌体に滅菌精製水 50  $\mu$ l を添加して菌体懸濁液を作製する。
2. 1. の懸濁液に 100 mM NaOH を 50  $\mu$ l 添加し、混合後、95°C で 15 分間熱処理する。
3. 1 M Tris-HCl (pH7.0) を 11  $\mu$ l 添加し混合する。
4. 軽く遠心後、上清をサンプル DNA 液として使用する。

#### V-1-2. SimplePrep reagent for DNA (製品コード 9180) による調製

1. コロニーから調製する場合は、マイクロチューブに入れた滅菌精製水 100  $\mu$ l にコロニーより採取した菌体を懸濁する。培養液の場合は、培養液 50  $\mu$ l をマイクロチューブに取り、遠心操作で上清を除去後、菌体に滅菌精製水 100  $\mu$ l を添加して菌体懸濁液を作製する。
2. 0.2 ml の PCR チューブに、SimplePrep reagent for DNA の Reagent A を 20  $\mu$ l と Reagent B を 4  $\mu$ l 混合し、1. の懸濁液 20  $\mu$ l を加えて混合後、サーマルサイクラーを用いて 37°C で 6 分、さらに 95°C で 3 分の処理を行う。
3. 滅菌精製水 80  $\mu$ l を加え、ピペッティングで混和したものをサンプル DNA 液として使用する。(PCR 反応系への持ち込み量は、反応液の 1/10 量までとする。)

#### V-1-3. ビーズ処理による調製

市販の DNA 調製用のビーズを使用して調製することも可能である。イージー・ビーズ (住化分析センター/エーエムアール) を使用した調製方法を例として示す。

1. コロニーから調製する場合は、マイクロチューブに入れた滅菌精製水 100  $\mu$ l にコロニーより採取した菌体を懸濁する。培養液の場合は、培養液 50  $\mu$ l をマイクロチューブに取り、遠心操作で上清を除去後、菌体に滅菌精製水 100  $\mu$ l を添加して菌体懸濁液を作製する。
2. 1. の懸濁液をイージー・ビーズが充填されたチューブに加える。
3. ビーズ破砕機にかける、あるいはボルテックスミキサーを用いて最大スピードで 2 分間処理する。
4. 滅菌精製水 100  $\mu$ l を加え、軽く混合した後に遠心を行い、上清をサンプル DNA 液として使用する。

#### V-1-4. NucleoSpin シリーズによる調製

糸状菌の場合は、NucleoSpin Plant II (製品コード 740770.10) を用いてプロトコールに従って調製する。

酵母からであれば、NucleoSpin Tissue (製品コード 740952.10) が使用できる。

土壌、汚泥、堆積物からであれば NucleoSpin Soil (製品コード 740780.10) が使用できる。

【注意】 サンプル DNA 液は使用するまで 4°C で保存し、できるだけ早くご使用ください。直ちに使用しない場合は、- 20°C で保存してください。

## V-2. rDNA ITS1 領域の増幅

(1) 以下の反応液を準備する。

< 1 反応あたり >

試薬	使用量
TaKaRa Taq HS Fast Detect Premix (2 × )	12.5 μl
rDNA ITS1 Primer Mix (10 × )	2.5 μl
サンプル DNA 液	1 ~ 2.5 μl*3
dH <sub>2</sub> O	X μl*4
Total	25 μl

\* 3 : サンプル DNA 液以外のコンポーネントで反応液を調製し、0.2 ml チューブに分注後に加えてください。サンプル DNA 液の調製法によっては、PCR を阻害することがあります。その際には、使用するサンプル DNA 液量を少なくする、滅菌精製水で希釈をして使用するなど、適宜検討してください。

\* 4 : 使用するサンプル DNA 液の量に応じて、最終反応容量が 25 μl となるように加えてください。

反応後に電気泳動、精製などを行った際に、得られた増幅産物量が塩基配列解析に不足すると考えられる場合は、反応液を倍量にして反応を行ってください。

(2) 調製した反応液を 0.2 ml チューブに分注する。

(3) サンプル DNA 液を加え、サーマルサイクラーにセットする。

必要に応じて、Negative Control としてサンプル DNA 液の代わりに dH<sub>2</sub>O を加えたもの、Positive Control として Positive Control (*S. cerevisiae* DNA) を 1 μl 加えたものを用意する。

(4) 以下の条件で PCR を行う。

推奨条件：TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice を用いる場合など

94°C 5 sec.	} 30 cycles*5
50°C 1 sec.	
68°C 3 sec.	

※ 他社サーマルサイクラーを使用する場合の注意

本キットは、反応時間を短縮するために、PCR の各ステップの反応時間を非常に短く設定した高速 PCR 条件を採用しています。タカラバイオ以外のサーマルサイクラーを使用する場合、オーバーシュートの温度範囲が大きい温度制御装置では、上記の推奨 PCR 条件が適合しない場合があります。本キットの反応で Positive Control (*S. cerevisiae* DNA) を用いた際の増幅量が少ない場合は、以下の PCR 条件でお試してください。

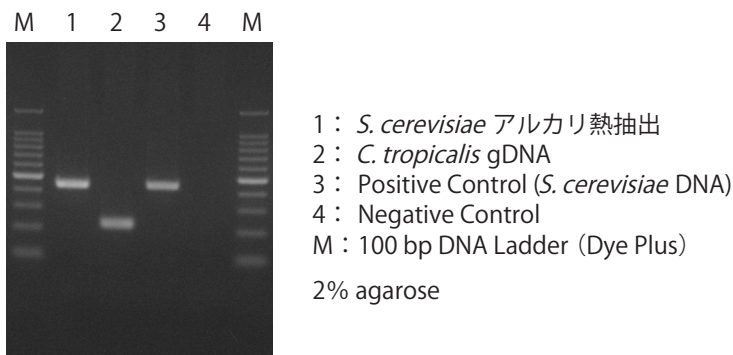
92°C 5 sec.	} 30 cycles*5
50°C 1 sec.	
68°C 6 sec.	

\* 5 : PCR 増幅産物を増やすためにサイクル数を増やすことも可能ですが、その場合、Negative Control において非特異的な増幅が見られる可能性があります。

反応終了後、解析するまでに時間がある場合は、- 20°C で保存する。

### V-3. 増幅産物の確認

反応終了後、反応液の一部をアガロースゲル電気泳動に供する（2% agarose gel など）。Positive Control (*S. cerevisiae* DNA) を用いた場合は約 450 bp の増幅産物、サンプル DNA 液を用いた場合は 150 ～ 500 bp の増幅産物が得られていることを確認する。



### V-4. DNA 増幅産物の精製

増幅産物を電気泳動で確認した後、シーケンス解析を行うために PCR 反応液を精製する。150 ～ 500 bp の単一バンドが得られた場合、NucleoSpin Gel and PCR Clean-up（製品コード 740609.10）などを使用して精製を行う。非特異的バンドが認められた場合は、電気泳動後、アガロースゲルから目的バンドを回収し、精製する。（アガロースゲルからの精製にも、NucleoSpin Gel and PCR Clean-up が使用できる。）  
精製後、A<sub>260</sub> の吸光度を測定し、得られた精製増幅産物の収量を算出する。

### V-5. DNA 増幅産物のシーケンス解析

キットに含まれる Sequencing Primer ITS1 F を使用して、得られた精製増幅産物のシーケンス解析（片鎖解析）を行う。  
必要に応じて、Sequencing Primer ITS1 R を使用した両鎖解析を行う。両鎖解析の場合、精度の高いシーケンスデータが得られる。

※ シーケンス解析には、タカラバイオ受託サービス「プレミックスシーケンス解析」のご利用をお勧めします。

<プレミックスシーケンス解析にご依頼いただく場合>

以下の混合物を準備する。

精製増幅産物	20 ～ 150 ng
Sequencing Primer ITS1 F or ITS1 R (7.5 pmol/μl)	1 μl
滅菌精製水	全量を 15 μl とする

上記混合物を 1 つのウェルに分注する。

- ・ 精製して得られた増幅産物を 1 反応につき 20 ～ 150 ng ご用意ください。（1 サンプルについて最大 2 反応となりますので、最大 40 ～ 300 ng の精製増幅産物が必要となります。）
- ・ 1 つの反応ウェルについて 1 つの Sequencing Primer (7.5 pmol/μl) を 1 μl 加え、全量を 15 μl/ウェルとなるように調製いただき、ご送付ください。

詳細は弊社ウェブサイト「プレミックスシーケンス解析（8 連チューブ／96 ウェルプレート）」をご参照ください。

【注意】 シーケンスは、ご自身で行われることも可能です。  
その場合、キットのシーケンス用プライマーは 7.5 pmol/μl となっていますので、適宜使用量を調整してご使用ください。

---

## V-6. 塩基配列情報の解析

得られた塩基配列情報をデータベース上の配列と相同性検索\*6を行い、その結果より真菌の種類を類推します。

\* 6：BLAST 検索は、BLAST アルゴリズムを実装したプログラムをダウンロードして利用することができます。

NCBI：<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>

NCBI BLAST や DDBJ のウェブ上で使用することもできます。

NCBI BLAST：<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

DDBJ：<https://www.ddbj.nig.ac.jp/services/blast.html>

## VI. トラブルシューティング

PCR 産物が確認されない。

- プロトコールに従って増幅を行うのに十分なサンプルが得られていない。
  - DNA 調製に使用する菌体量を増やしてください。
  - 別の DNA サンプル調製方法を試してください。
- PCR の阻害がある。
  - 調製した DNA サンプルを適宜希釈して使用してください。
- 対象微生物が細菌である。
  - 細菌増幅用のキット Bacterial 16S rDNA PCR Kit (製品コード RR180A)、または、Bacterial 16S rDNA PCR Kit Fast (800) (製品コード RR182A) を使用してください。

## VII. 関連製品

Fungal rDNA (D1/D2) PCR Kit Fast (製品コード RR184A)  
Bacterial 16S rDNA PCR Kit (製品コード RR180A)  
Bacterial 16S rDNA PCR Kit Fast (800) (製品コード RR182A)  
TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice® *Touch* (製品コード TP350)  
TaKaRa PCR Thermal Cycler Dice® *Gradient* (製品コード TP600)  
0.2 ml Hi-Tube Dome Cap (製品コード NJ200)  
0.2 ml Hi-8-Tube (製品コード NJ300)  
0.2 ml Hi-8-Dome Cap (製品コード NJ301)  
0.2 ml Hi-8-Flat Cap (製品コード NJ302)  
SimplePrep™ reagent for DNA (製品コード 9180)  
NucleoSpin Plant II (製品コード 740770.10/.50/.250)  
NucleoSpin Tissue (製品コード 740952.10/.50/.250)  
NucleoSpin Soil (製品コード 740780.10/.50/.250)  
NucleoSpin Gel and PCR Clean-up (製品コード 740609.10/.50/.250)

## VIII. 注意

- 本製品は研究用試薬です。ヒト、動物への医療、臨床診断には使用しないようご注意ください。また、食品、化粧品、家庭用品等として使用しないでください。
- タカラバイオの承認を得ずに製品の再販・譲渡、再販・譲渡のための改変、商用製品の製造に使用することは禁止されています。
- ライセンスに関する情報は弊社ウェブカタログをご覧ください。
- Thermal Cycler Dice はタカラバイオ株式会社の登録商標です。TaKaRa Taq、PrimeGel、SimplePrep はタカラバイオ株式会社の、SYBR は Life Technologies Corporation の商標です。その他、本説明書に記載されている会社名および商品名などは、各社の商号、または登録済みもしくは未登録の商標であり、これらは各所有者に帰属します。

製品についての技術的なお問い合わせ先

**テクニカルサポートライン**

Tel 077-565-6999 Fax 077-565-6995

ウェブサイト <https://www.takara-bio.co.jp>

---

**タカラバイオ株式会社**