



# 腸管出血性大腸菌検出試薬キット

## \*\* Verotoxin-producing *Escherichia coli* Detection Kit

本製品は食品・環境分析を目的とした検査にのみ使用すること。ヒト、動物由来検体の医療、臨床診断の目的では使用しないこと。

この説明書をよく読んでから使用すること。

### \*\*【はじめに】

本製品は LAMP 法による腸管出血性大腸菌の検出キットで、腸管出血性大腸菌が保持するペロ毒素 (verotoxin: VT) 遺伝子の核酸配列を認識するプライマーを用いて核酸の増幅反応を行い、その増幅の有無から特異的に食品又は環境由来検体中の腸管出血性大腸菌を検出することができます。

LAMP 法専用の Loopamp リアルタイム濁度測定装置を用いることにより、検出に電気泳動を必要とせず、核酸の増幅反応から検出までを閉鎖系 (同一反応チューブ内) で行うことが可能で、従来の食品微生物検査法<sup>6)</sup>と比較して簡易かつ短時間に腸管出血性大腸菌を検出することができます<sup>7),8)</sup>。

尚、本製品は、厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長より通知された腸管出血性大腸菌の検査法に記載されています<sup>9)</sup>。

### 【内容】

48 テスト分

- \*\* (1) Extraction Solution for Foods (EX F)<sup>\*1</sup> 1.8 mL × 3 tubes<sup>\*2</sup>
- \*\* (2) 1M Tris-HCl:pH7.0 (Tris)<sup>\*1</sup> 1.0 mL × 1 tube<sup>\*2</sup>
- \*\* (3) Reaction Mix. VT (RM VT)<sup>\*1</sup> 1.0 mL × 1 tube
- (4) *Bst* DNA Polymerase (*Bst* DNA Polymerase)<sup>\*1</sup> 60 μL × 1 tube
- (5) Control DNA VT (Cont VT)<sup>\*1</sup> 0.1 mL × 1 tube

\*1: ( ) 内は試薬チューブに記載されている表示です。

- \*\* \*2: 通知<sup>9)</sup>に記載の DNA 抽出法に対応するために試薬が追加してあります。当該操作方法については Eiken GENOME SITE (URL: <http://www.loopamp.eiken.co.jp/products/colon/index.html>) をご参照ください。

### \*\*【測定原理】

本製品は、LAMP 法を測定原理として利用しています。

LAMP 法は、① 1種類の酵素のみを使用して遺伝子増幅反応が等温で進行する<sup>1),2)</sup>、② 6領域を認識する 4種類の primer を使用するため特異性が高い、③ 増幅効率が高く、短時間に増幅可能である、④ 増幅産物量が多く、簡易検出に適している<sup>3),4),5)</sup>、等の特徴を有する遺伝子増幅法です。

はじめに検査対象の食品等を増菌培養し、DNA をアルカリ熱抽出した溶液をサンプル溶液とします。このサンプル溶液と Reaction Mix. VT (RM VT)、*Bst* DNA Polymerase を混合してインキュベートすると、Primer で認識されるペロ毒素 (verotoxin: VT) 遺伝子配列が存在した場合に限り、*Bst* DNA Polymerase の働きでサンプル溶液中の DNA から増幅反応が進行します。核酸増幅の検出は、増幅反応の副産物であるピロリン酸マグネシウム (白色沈殿物質) の濁度の変化によって行い、腸管出血性大腸菌の有無を判定します。

LAMP 反応の原理については、Eiken GENOME SITE (URL: <http://loopamp.eiken.co.jp/>) をご参照ください。

尚、本製品は定性検出キットであり、定量測定目的に開発されたものではありません。

### 【使用方法】

#### 1. 必要な器具・装置 (本製品に含まれていませんので、別途用意してください。)

- 培地 (増菌用)
- マスターミックス調製用滅菌チューブ (0.5 mL 又は 1.5 mL)
- ピペット (0.5~10 μL, 10~100 μL, 100~1,000 μL)
- フィルター付きチップ
- 検体前処理用滅菌チューブ (0.5 mL)
- ヒートブロック (95℃で使用)
- Loopamp 反応チューブ
- 反応チューブ冷却用アルミ製ラック
- 氷 (クラッシュアイス)

- \*\* ○ Loopamp リアルタイム濁度測定装置
- 微量簡易遠心機
- ホルテックスミキサー

#### \*\* 2. サンプル溶液の調製<sup>\*3</sup>

食品中の腸管出血性大腸菌検査を目的とした増菌培養液を検体とする場合。

食品 25g + ノボピオシン加 mEC 225mL → ストマッカー処理 →

(42℃、18~24 時間) → 増菌培養液

検体の前処理 (サンプル溶液の調製)

- (1) 検体数分の検体前処理用滅菌チューブを別途用意し、Extraction Solution for Foods (EX F) 50 μL を分注します。
- (2) 検体 (増菌培養液) 50 μL を添加します。
- (3) キャップを開け、転倒混和後スピンドダウンし、95℃、5 分間加熱処理します。微量簡易遠心機で室温、1 分間遠心した後、氷上に移し上清をサンプル溶液とします (0~4℃で 4 時間保存可能)。

- \*\* \*3: 通知<sup>9)</sup>に記載の DNA 抽出法については、Eiken (GENOME SITE (URL: <http://www.loopamp.eiken.co.jp/products/colon/index.html>) をご参照ください。

### 3. 試薬の調製方法

- 1) -20℃で保存していた各試薬を室温で解凍し、解凍後は直ちに氷上で保存します。
- 2) マスターミックスの調製 (氷上で行ってください)
  - (1) 別途用意したマスターミックス調製用滅菌チューブに 1 テストあたり Reaction Mix.VT (RM VT) 20 μL、*Bst* DNA Polymerase 1 μL をそれぞれ必要なテスト数分 (陽性、陰性コントロール分も含む) 分注します。
  - (2) 分注後、チューブを軽く数回叩いて混合する (以下、タッピングと呼ぶ) か、又は転倒混和、あるいはホルテックスミキサーにて 1 秒間×3 回の攪拌により十分混合した後、微量簡易遠心機に数秒かけて (以下、スピンドダウンと呼ぶ)、これをマスターミックスとします。ホルテックスミキサーでの攪拌は過剰に行くと、酵素が失活する可能性があります。したがって、1 秒間×3 回を厳守してください。

### 4. 操作方法

#### 1) マスターミックスとサンプル溶液の混合 (氷上で行ってください)

- (1) Loopamp 反応チューブにマスターミックス 20 μL を分注します。
- (2) サンプル溶液 5 μL を添加し全量 25 μL とします。このとき、ビベティング又はキャップを開けた上でのタッピングによりよく混合した後、スピンドダウンします。また、混合の際は気泡が立たないように注意します。
- (3) また、コントロール反応用として、サンプル溶液の代わりに陽性コントロールには Control DNA VT (Cont VT) 5 μL を、陰性コントロールには Extraction Solution for Foods (EX F) 5 μL を用います。

#### 2) リアルタイム濁度検出による増幅反応及び判定

- \*\* (1) Loopamp リアルタイム濁度測定装置の測定条件を本製品用に合わせます。設定は次のとおりです。

〔温度〕: 反応ブロック: 65℃、ホットボンネット: 75℃

〔測定時間〕: 60 分

〔酵素失活処理〕: 80℃、2 分間

尚、操作方法の補足説明については Eiken GENOME SITE をご参照ください。

- (2) 表示温度が 65℃に達していることを確認します。
- (3) 調製、分注済みの反応チューブをセットして測定を開始します。
- (4) 装置の表示画面上で陽性コントロールと陰性コントロールの濁度の上昇の有無を確認します。陽性コントロール: Control DNA VT (Cont VT) で濁度が上昇し、陰性コントロール: Extraction Solution for Foods (EX F) で濁度が上昇していなければ、LAMP 反応は正常に進行しています。それ以外の場合には、増幅反応が適切に進行していない可能性があるため、試薬調製からの再検査を実施してください。(図 1)
- (5) 次に、各検体の判定を行います。増幅反応時間内 (60 分間) に濁度の上昇が認められた場合を「陽性」、濁度の上昇が認められない場合を「陰性」と判定します。(図 2)
- (6) 尚、検体によって濁度上昇開始時間や濁度上昇値が陽性コントロール: Control DNA VT (Cont VT) と異なる場合があります。
- (7) 酵素失活処理 (80℃、2 分間) (Loopamp リアルタイム濁度測定装置では自動処理されます。) が終了していることを確認した後、装置から使用済み反応チューブを取り出して、そのままキャップを開けずに廃棄してください。

### 5. 増幅曲線パターン

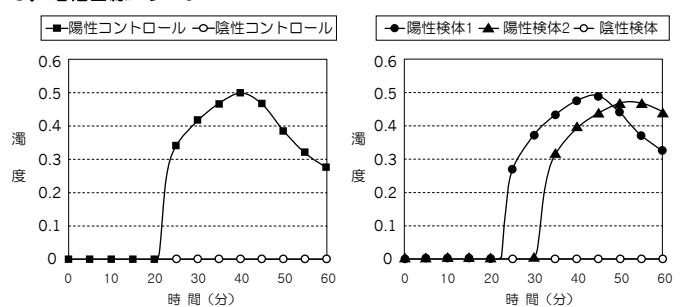


図 1. コントロールの増幅曲線パターン

図 2. 検体の増幅曲線パターン<sup>\*4</sup>

\*4: 本製品は定性検出キットであり、定量測定目的に開発されたものではありません。したがって、濁度の立ち上がり時間で、コピー数を特定することはできません。

### <測定にあたっての注意>

#### 1. サンプルの取扱い

- 1) 増菌培養液を採取する際は、沈殿物の巻き込みに十分注意して操作してください。
- 2) サンプル溶液 (DNA 抽出液) は原則として直ちに測定してください。また、長期に保存する場合は -80℃以下に保存し凍結融解の繰り返しは避けてください。

#### 2. 試薬の取扱い

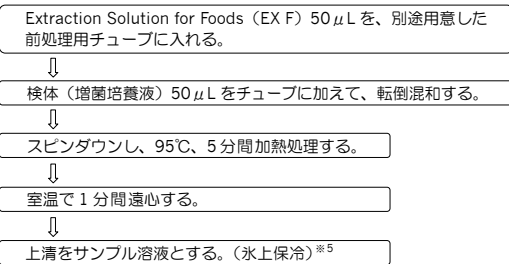
- 1) 本製品は必ず -20℃で保存してください。試薬の劣化を防止するために、使用時には必要な試薬だけを箱から取り出してご使用ください。(凍結融解を 20 回繰り返した結果では、試薬の劣化は認められておりませんが、無用な凍結融解は品質維持のために避けてください。)
- 2) 試薬の解凍は室温で行い、調製と保存は氷上で行ってください。試薬を使用する際には、一旦スピンドダウンしてチューブの管壁やキャップに付着している試薬を落とした後、十分混合し再度スピンドダウンしてからご使用ください。尚、*Bst* DNA Polymerase は失活する恐れがありますので、激しく攪拌しないでください。
- 3) Extraction Solution for Foods (EX F) は空気に触れることで徐々に劣化します。したがって、Extraction Solution for Foods (EX F) のキャップの開閉は最小限に

留め、空気に触れる時間をなるべく短くしてください。前処理操作においても、Extraction Solution for Foods (EX F) の分注は検体添加の直前に行ってください。また、保存時は小分けによる保存はせず、キャップがしっかりと閉まっていることを確認してください。

- Control DNA VT (Cont VT) は高コピー数です。Control DNA VT (Cont VT) から他のサンプル、試薬へのコンタミネーションを避けるため、取り扱う際にはキャップを開ける前に必ずチューブをスピンドウンし、キャップを開けている時間も必要最小限となるようにしてください。また、反応チューブへの添加は、最後に行ってください。このとき、反応チューブのキャップ（陽性コントロール用反応チューブ以外）はすべて閉まっていることを確認してください。さらに、検査環境へのコンタミネーションを避けるため Control DNA VT (Cont VT) は本説明書に記載の操作方法以外での使用（希釈や検体等への添加等）は、絶対に行わないでください。
- 陽性コントロール及び陽性と疑われる検体等は、他の試薬と離して取り扱ってください。
- 試薬が余った場合、たとえ同一ロットであっても他キットへの使用はしないでください。

## ■キット使用操作手順

### < 検体の前処理；DNA抽出液の調製 >（氷上操作）



### < マスターミックスの調製 >（氷上操作）

必要検体数分量（陽性、陰性コントロールも含む）を調製し、よく混和する。<sup>\*6</sup>

マスターミックスの調製（1テストの分量）	
Reaction Mix. VT	20 μL
<i>Bst</i> DNA Polymerase	1 μL
合計	21 μL

スピンドウン後、マスターミックスとする。（氷上保冷）

### < 操作法 >（氷上操作）

反応チューブ1本あたりマスターミックス20 μLを分注する。

サンプル溶液、又はコントロールをそれぞれ5 μL添加する。  
（LAMP反応液として合計25 μL）

○ 陽性コントロールには Control DNA VT (Cont VT) 5 μL を、  
陰性コントロールには Extraction Solution for Foods (EX F) 5 μL を添加します。

ピペティング又はタッピングにより混合後、スピンドウンする。  
（気泡が立たないように注意する。）

### < LAMP反応 >

濁度測定装置の反応ブロックにセットして反応をスタートさせる。

65°C, 60分間

酵素失活（80°C, 2分間）  
（Loopampリアルタイム濁度測定装置では自動処理されます。）

濁度測定・判定

<sup>\*5</sup>: サンプル溶液は0~4°Cで4時間まで保存可能です。  
<sup>\*6</sup>: タッピングか、又は転倒混和、あるいはボルテックスミキサー1秒間×3回。

### 3. 反応チューブの取扱い方法

- 反応チューブは必ず専用の Loopamp 反応チューブをご使用ください。指定以外の反応チューブを使用した場合、光透過性の違いにより誤判定を招く可能性があります。
- 反応チューブは破損しやすいので、取扱いには注意してください。
- 反応チューブは用いる前にキズ・ヒビ等が無いことを目視で確認してください。反応チューブにキズ・ヒビ等があると正しく測定できないばかりか、チューブの破損により装置を汚染する可能性があります。Loopampリアルタイム濁度測定装置の反応ブロック内でチューブが破損した場合は、反応液が装置本体へ漏出し、除去不能な汚染や故障の原因となります。
- 反応チューブにマスターミックス、サンプル溶液が添加されていることを、他のチューブとの液量比較で確認してください。

### 4. 増幅反応に際しての留意点

マスターミックスとサンプル溶液を混和後、反応液に気泡が残っていると濁度測定装置の支障となり誤判定の原因となりますので、気泡が生じないように注意してください。気泡が残っている場合には、スピンドウンして気泡を取り除いてください。

### 5. 検出、判定に際しての留意点

- \*\*** 1) 検出には必ず「Loopampリアルタイム濁度測定装置」を用いてください。
- 2) Loopampリアルタイム濁度測定装置は使用する約20分前までに立ち上げてください。
- 3) 判定は、Cont DNA VT (Cont VT) の濁度上昇の有無（核酸の増幅反応が適切に進行している場合、反応開始後20分前後から濁度上昇が開始します。）により試薬の反応性を確認した上で行ってください。尚、検体によっては濁度上昇開始時間が陽性コントロールよりも遅れる場合があります。

### 6. 使用後の反応チューブの取扱い

- 反応後のチューブのキャップは決して開けないでください。特に反応チューブを装置から取り出すときにチューブのキャップが開かないよう、慎重に取り出してください。他検体の増幅産物によるコンタミネーションは誤判定の原因となるばかりでなく、検査環境そのものを汚染し、汚染を除去しない限り、以後の検査で正しい結果が得られなくなる可能性があります。
- 反応後のチューブはキャップを開けずに、焼却処理又は密閉できるビニール袋を二重に施し、廃棄の基準に従って処理してください。増幅産物の飛散防止のため、廃棄の際にオートクレープ処理は行わないでください。

### 【性能】

検出限界：60 CFU (Colony Forming Unit) / test

### 【使用上又は取扱い上の注意】

- LAMP反応は非常に鋭敏な反応であり、増幅産物等のDNAがごく微量でも混入すると誤った結果をもたらす原因となります恐れがあります。このようなコンタミネーションを回避するために、サンプル溶液と試薬の調製は別々のクリーンベンチ等を使用して行ってください。尚、電気泳動等での増幅産物の取扱いは避けてください。
- レバー類の食品検査の場合は、その成分によってLAMP反応に影響を受けますのでご使用になれません。
- 増菌用培地等の取扱いについてはそれぞれの製品説明書に従ってください。その他、検体の取扱いについては必要なバイオハザード対策<sup>10)</sup>をとってください。
- Loopamp反応チューブ、マスターミックス調製用減菌チューブにはUV照射しないでください。UV照射による変色等で誤った結果をもたらす場合があります。
- 本製品は食品・環境分析を目的とした検査にのみご使用ください。ヒト、動物由来検体の医療、臨床診断の目的では使用できません。
- 遺伝子検査の知識や経験をもたない場合、検査結果の判定を誤る危険性がありますので、本製品の使用に当たっては遺伝子検査の知識、経験を有した技術者の指導の下で検査を実施してください。
- 本製品は従来の腸管出血性大腸菌検査法の培養法とは異なり遺伝子検出法です。腸管出血性大腸菌の生菌のみを検出するものではありません。自主検査の一環としてご使用ください。
- 本製品による判定結果が培養法と異なる場合があります。
- 本製品の性能に由来しない事由（操作方法を誤った場合等）による誤った判定、またその判定に由来して発生した事項に対して、当社は一切の責任を負いません。
- 外箱に表示の使用期限（Exp. Date）内に使用してください。
- 試薬チューブはPP、キットケースは紙を主な材質としています。
- 使用後の試薬や容器及び器具類は、医療廃棄物等に関する規定及び、水質汚濁防止法等の各種規制に従い、各施設の責任において処理してください。

### 【包装単位・貯蔵方法・有効期間・製品コード】

製品名	包装単位	貯蔵方法	有効期間	製品コード
Loopamp 腸管出血性大腸菌検出試薬キット	48テスト分	-20°C	1年間	LMP621

### 【主要文献】

- Notomi T., et al.: Nucleic Acids Research **28**, No.12, e63 (2000)
- Nagamine K., et al.: Clin. Chem. **47**, No 9, 1742-1743 (2001)
- 森 安義, 他: 第23回日本分子生物学会年会プログラム・講演要旨集 (2000)
- Mori Y., et al.: Biochem. Biophys. Res. Commun. **289**, No.1, 150-154 (2001)
- 富田 憲弘, 他: 第26回日本分子生物学会年会プログラム・講演要旨集 (2003)
- 厚生労働省監修: 食品衛生検査指針微生物編, 日本食品衛生協会, 東京 (2004)
- 根本 二郎, 他: 第23回日本食品微生物学会学術総会講演要旨集 p40 (2002)
- Hara-Kudo Y., et al.: J. Med. Microbiol. **56**, No.3, 398-406 (2007)
- \*\*** 9) 「腸管出血性大腸菌 O26, O111 及び O157 の検査法について」(平成24年5月15日付付食安発第0515第1号 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長)
- 10) 日本細菌学会バイオセーフティー委員会: 日本細菌学雑誌, **54**, No.3, 667-715 (1999)

### 【問い合わせ先】

栄研化学株式会社 お客様相談窓口  
フリーダイヤル ☎0120-308-421

製造販売元



**栄研化学株式会社**  
栃木県下都賀郡野木町野木143番地