

製品コード 6022

研究用

---

**Takara**

**DNA Ligation Kit Ver.2.1**

---

説明書

v201701Da

DNA フラグメントのライゲーションは、遺伝子操作実験で頻繁に行う操作です。DNA 間の結合には T4 DNA Ligase が用いられますが、DNA の末端構造によって反応速度は著しく異なります。そのため、DNA の末端形状にあわせて加える酵素量を加減したり、ポリアミンや 2 価金属塩を加えることによりライゲーション反応を調節して行う必要があります。タカラバイオでは、このような煩雑さをなくし、更に、あらゆるタイプのライゲーション反応について 30 分間以内でライゲーション反応が終了するシステムを開発しました。

DNA Ligation Kit Ver.2.1 は、DNA 溶液に I 液 (Enzyme Solution) を加えるだけで効率よく環状 DNA を生成するライゲーションが行えるキットです。環状 DNA を生成するライゲーションの場合、反応液量を最小限に抑えることができますので、後の操作もスムーズに行えます。また、環状ライゲーション反応後の反応液に 1/10 容量の III 液 (Transformation Enhancer) を加えた後、大腸菌コンピテントセルへの形質転換を行うことにより、形質転換効率を向上させることができます。インサートとして用いる DNA 断片が少量しか得られなかった場合のベクターライゲーションや、ライゲーション効率が低いことが予想される DNA 断片のベクターライゲーションには、ライゲーション後に III 液を添加することをお勧めします。

DNA Ligation Kit Ver.2.1 反応液量 (容量比) の比較

	Ver.2.1 (容量比)
環状 DNA を生成するライゲーション	DNA 溶液 (1)
• Plasmid Vector への外来 DNA の挿入	I 液 (1)
• Plasmid Vector への Linker DNA の挿入	
• Self-Circularization	
直鎖状 DNA を生成するライゲーション	DNA 溶液 (1)
• cDNA への Adaptor, Linker Ligation	II 液 (1)
• λ Phage Vector への外来 DNA の挿入*	I 液 (2)

\*: DNA Ligation Kit Ver.1 (製品コード 6021) の使用をお勧めします。

DNA Ligation Kit Ver.2.1 にはライゲーション反応に必要な試薬はすべて含まれているので、目的とする DNA を加えるだけで大変簡単にライゲーションを行うことができ、しかもライゲーション後、そのまま形質転換を行うことができます。

なお、本取扱説明書で示した実験結果は、DNA Ligation Kit を用いた時の標準的な数値です。

## I. 内容

I 液 (Solution I)	: Enzyme Solution	250 $\mu$ l $\times$ 3
II 液 (Solution II)	: Concatenation Buffer	750 $\mu$ l
III 液 (Solution III)	: Transformation Enhancer	200 $\mu$ l

※ 1 回あたり I 液を 7.5  $\mu$ l 使用する場合は、100 回分に相当します。

## II. 保存

−20°C

III 液は、−20°C 以下の保存で沈殿を生じることがあります。そのような場合は、沈殿が見えなくなるまで室温で数分間ボルテックスしてください。一度融解した後の III 液は、室温保存してください。

### III. 使用方法および使用例

#### 【1】プラスミドベクターに外来 DNA を挿入する場合

- (1) プラスミドベクター [0.03 pmol ; pUC18 DNA (2,686 bp) の場合、約 50 ng] およびインサート DNA (0.03 ~ 0.3 pmol) を含む DNA 溶液\*<sup>1</sup> (5 ~ 10  $\mu$ l) を用意する。
- (2) (1) の DNA 溶液と等量の I 液 (5 ~ 10  $\mu$ l) を添加し、よく混合する。
- (3) 16°C\*<sup>2</sup> で 30 分間\*<sup>3,4</sup> 保温する。
- (4) 直ちに形質転換を行う場合には、100  $\mu$ l のコンピテントセルに 10  $\mu$ l\*<sup>5,6</sup> の反応液を加える。

- \* 1 : TE Buffer (10 mM Tris-HCl, pH8.0、1 mM EDTA) などに溶解してください。
- \* 2 : 反応温度を上げると (26°C>) 環状 DNA が形成されにくくなります。
- \* 3 : ライゲーションがおこりにくい場合は時間をのばしてください (overnight)。
- \* 4 : T-Vector を用いて PCR 産物のライゲーションをおこなう場合は、反応時間は 1 時間以内にしてください。長時間反応させると、バックグラウンドが高くなる場合があります。
- \* 5 : DNA Ligation Kit の反応液は、反応後そのまま形質転換に用いることができますが、反応終了後の反応液 9  $\mu$ l に対して 1  $\mu$ l の III 液を加えてから形質転換に用いると、より多くのコロニー (形質転換体) を得ることができます。  
10  $\mu$ l 以上の反応液を形質転換に用いる場合は、エタノール沈殿により DNA を回収してから行ってください。
- \* 6 : エレクトロポレーションを行う場合はエタノール沈殿により DNA を回収し、滅菌精製水または TE Buffer などに溶解した溶液を形質転換に用いてください。  
III 液はエレクトロポレーションには使用できません。

(使用例)

pUC118 DNA の *Eco*RI 断片 (50 ng ; 0.025 pmol) に 1.5 kb DNA の *Eco*RI 断片 (2.5 ~ 250 ng ; 0.0025 ~ 0.25 pmol) を加えた DNA 溶液 (5  $\mu$ l) を調製した。プロトコールに従って、16°C で 30 分間反応させ、反応液の一部で JM109 コンピテントセルを形質転換し、X-Gal、IPTG を含む L-Amp プレート上でコロニーを形成させた。白色コロニー数を計測し、形質転換効率を調べた結果を、表 1 に示す。また通常のライゲーション反応で T4 DNA Ligase を 350 U 使用して 16°C で 16 時間反応させた場合の効率も併記した。なお、本実験に使用した JM109 コンピテントセルは  $6.3 \times 10^7$  コロニー数 /  $\mu$ g pUC118 DNA の効率である。

表 1

インサート/ベクター (モル比)	DNA Ligation Kit		T4 DNA Ligase	
	脱リン酸化 ベクター	リン酸化 ベクター	脱リン酸化 ベクター	リン酸化 ベクター
0.1	$1.7 \times 10^6$	$7.8 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5$	$4.6 \times 10^5$
0.3	$5.0 \times 10^6$	$2.5 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$
1.0	$1.7 \times 10^7$	$8.2 \times 10^6$	$1.8 \times 10^6$	$1.9 \times 10^6$
3.0	$2.3 \times 10^7$	$1.7 \times 10^7$	$3.1 \times 10^6$	$5.0 \times 10^6$
10.0	$2.1 \times 10^7$	$2.3 \times 10^7$	$1.9 \times 10^6$	$1.2 \times 10^7$

(白色コロニー数 /  $\mu$ g インサート DNA)

---

## 【2】直鎖状 DNA の分子内ライゲーション (Self Circularization) の場合

使用方法は、「【1】プラスミドベクターに外来 DNA を挿入する場合」と同じです。DNA 濃度は希薄なほど、高い形質転換効率が得られます。

(使用例)

*Sca* I 分解 pBR322 DNA を 350 ng (10  $\mu$ l) 調製し、プロトコールに従って、16°C で 30 分間反応させた後、1  $\mu$ l を形質転換に用いた時の結果を表 2 に示した。この時、通常のライゲーション反応液中で、T4 DNA Ligase を 350 U 用いて 16°C で 16 時間反応させた場合をコントロールとした。

表 2

DNA 量	DNA Ligation Kit	T4 DNA Ligase
17 ng	$7.2 \times 10^6$	$5.0 \times 10^5$

DNA 量：コンピテントセル (100  $\mu$ l) に入れた DNA 量  
形質転換効率：総コロニー数 /  $\mu$ g DNA 量

### 【3】 Linker Ligation、 Adaptor Ligation の場合

- プラスミドベクターにリンカーを挿入する場合  
プラスミドベクターへの外来 DNA の挿入の方法と同じです。  
脱リン酸化ベクターにリン酸化リンカーを挿入する場合は、リン酸化リンカーをベクターの 10 ~ 100 倍量 (モル比) を加えて反応してください。脱リン酸化していないベクターを用いる場合には、100 倍以上のリンカーを加えて反応してください。  
16°C で 30 分間反応を行います。\*1
- DNA 断片の両末端にリンカー (またはアダプター) を結合する場合 (cDNA リンカーライゲーションなど)
  - (1) 結合したい DNA フラグメント (0.01 ~ 0.1 pmol) の 100 倍量以上のリンカー (またはアダプター) (モル比) を加えた溶液 5 ~ 10  $\mu$ l を用意する。
  - (2) (1) の DNA 溶液と等量の II 液 (5 ~ 10  $\mu$ l) および (1) の DNA 溶液の 2 倍量の I 液を加えてよく混合し、16°C で 30 分間反応させる。\*1
  - (3) 70°C で 10 分間熱処理し、酵素を失活させる。その後、制限酵素での切断を行う場合は、一度エタノール沈殿により DNA を回収して、バッファー交換した後行う。

\* 1 : リンカーが不安定な構造 (AT 配列が多い、短い (~8 base) リンカー) の場合には、反応温度を下げて (< 10°C) 1 ~ 2 時間反応してください。

(使用例：プラスミドベクターにリンカーを挿入する場合)

100 ng (50 fmol) の脱リン酸化済みベクター pUC118 *Hinc* II/BAP に 2.6 ~ 130 ng (0.5 ~ 25 pmol) の *pBgl* II リンカー pd (CAGATCTG) を加え 5  $\mu$ l の DNA 溶液を調製した。プロトコールに従って、16°C で 30 分間反応した。この反応液の一部で JM109 コンピテントセルを形質転換し、X-Gal、IPTG を含む L-Amp プレート上でコロニーを形成させた。白色コロニー数を計測し、その形質転換効率を調べた結果を表 3 に示す。また、通常のライゲーション反応で T4 DNA Ligase を 350 U 用いて 16°C で 16 時間反応させた結果も併記した。なお、本実験に使用した JM109 コンピテントセルは  $1.5 \times 10^8$  コロニー数 /  $\mu$ g pUC118 DNA の効率である。

表 3

リンカー／ベクター (モル比)	DNA Ligation Kit 30 分	T4 DNA Ligase 16 時間
10	$2.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^6$
50	$8.0 \times 10^6$	$3.2 \times 10^6$
100	$3.0 \times 10^7$	$2.3 \times 10^6$
500	$2.5 \times 10^7$	$2.4 \times 10^6$

(白色コロニー数 /  $\mu$ g pUC118DNA)

---

## IV. Q & A

- Q1 ライゲーションがおこりにくく、形質転換効率が悪い場合に効率を高める方法は？
- A1
- ・ ライゲーションの反応時間を overnight まで延長してください。
  - ・ ライゲーション反応後の溶液 9  $\mu$ l に対して 1  $\mu$ l の III 液を加えた後、形質転換に用いてください。
  - ・ 突出末端のライゲーションの場合、DNA 溶液（ベクター＋インサート DNA）を 60～65℃で2～3分保温後、急冷してから I 液を加え反応を行ってください。ライゲーションに有効な突出末端が確保され、形質転換効率が改善される場合があります。
- 以上の操作で改善されない場合は DNA の再調製をお勧めします。
- Q2 エレクトロポレーションにより形質転換する時、ライゲーション反応液をそのまま使用できるか？
- A2 効率が低下する場合がありますので、そのままエレクトロポレーションには使用できません。エタノール沈殿等でバッファー交換をしてからエレクトロポレーションにご使用ください。  
III 液はエレクトロポレーションには使用できません。
- Q3 コスミドにライゲーションするときの方法は？
- A3 通常のプラスミドのようにコンピテントセルで形質転換を行う場合は、「【1】プラスミドベクターに外来 DNA を挿入する場合」に従って操作してください。  
*in vitro* パッケージングを行う場合は、DNA Ligation Kit Ver.1 の使用をお勧めいたします。
- Q4 制限酵素反応後の溶液をそのまま Ligation Kit の系に持ち込むことができるか？
- A4 エタノール沈殿してから指定のバッファーに溶解し直す方が望ましいでしょう。逆にライゲーション後の反応液を制限酵素処理する場合にもエタノール沈殿してから反応を行ってください。
- Q5 DNA Ligation Kit Ver.2.1 で反応後、反応液をエタノール沈殿する際、通常通り塩（NaCl 等）を加えてもよいか？
- A5 DNA Ligation Kit で反応後は、通常通り塩（NaCl；終濃度 150 mM、酢酸アンモニウム；終濃度 2 M、酢酸ナトリウム；終濃度 300 mM）を加えてから、エタノール沈殿を行ってください。
- Q6 DNA Blunting Kit（製品コード 6025）中の Ligation Solution A 液、B 液は、DNA Ligation Kit Ver.2.1 で代用できるか？
- A6 DNA Ligation Kit Ver.2.1 は Ver.1 よりも反応スケールを落とすために、DNA 溶液と等量の I 液を混合するように設計されています。そのため、DNA 溶液の組成による影響を受けやすく、DNA Blunting Kit 中の Ligation Solution A 液、B 液の代わりに DNA Ligation Kit Ver.2.1 を使用するとライゲーションされないことがあります。Ver.2.1 をお使いになる際は、DNA 溶液を一旦フェノール抽出、エタノール沈殿させてから反応に供してください。
- Q7 アガロースゲルから回収した DNA 断片を用いるとライゲーションが起こりにくい。
- A7 カラムやシリカゲルを用いる市販の DNA 抽出キットの場合、カラムやゲルからの抽出液をそのまま、ライゲーション反応に用いると、効率が悪くなります。最終的に得られた抽出液は、必ず一度エタノール沈殿を行い、TE Buffer などに溶解後、ライゲーション反応にご使用ください。

## V. 応用例 1

環状ライゲーション反応において、通常の 16°C で 30 分間の反応に加えて 25°C (室温) で 3 分間の反応を試みました。ご参考ください。

(使用例 1)

*Eco*R I (突出末端) または *Hinc* II (平滑末端) 切断 pUC118 DNA をそれぞれ 200 ng (10  $\mu$ l) 調製し、DNA Ligation Kit Ver.2.1 を用いて 25°C (室温) で 3 分間および 16°C で 30 分間で反応した後、1.6  $\mu$ l (16 ng) を用いて JM109 コンピテントセル ( $1.3 \times 10^8$  コロニー数/ $\mu$ g pUC118 DNA) を形質転換した結果を表 4 に示した。

表 4

末端形状	25°C、3 分間反応	16°C、30 分間反応
突出末端 ( <i>Eco</i> R I)	$7.4 \times 10^7$	$6.1 \times 10^7$
平滑末端 ( <i>Hinc</i> II)	$1.3 \times 10^7$	$3.1 \times 10^7$

(使用例 2)

DNA Ligation Kit Ver.2.1 を用いて、100 ng の pUC118 *Hinc* II/BAP 脱リン酸処理済みベクター と 260 ng の *pBgl* II リンカー pd (CAGATCTG) を 25°C (室温) で 3 分間、および 16°C で 30 分間ライゲーション反応を行った後、JM109 コンピテントセル ( $2.3 \times 10^8$  コロニー数/ $\mu$ g pUC118 DNA) を形質転換した結果を表 5 に示した。

表 5

	25°C、3 分間反応	16°C、30 分間反応
Ver.2.1	$8.9 \times 10^6$	$9.1 \times 10^6$

これらの結果が示すように、リンカーのライゲーション、突出末端のセルフライゲーションにおいて 3 分間反応でも従来条件 (16°C、30 分間) とほぼ同等の結果が得られています。このように DNA Ligation Kit Ver.2.1 は、25°C、3 分間反応でも十分なライゲーション効率を得られ、反応を大幅に簡略化することができます。

---

## VI. 応用例 2

プラスミドベクターへの外来 DNA の挿入を行う際、ライゲーション反応後の反応液に 1/10 容量の III 液 (Transformation Enhancer) を添加することにより、形質転換の効率が向上します。ご参考ください。

### (使用例 1) 突出末端のベクターライゲーション

pUC118/*Hind* III/BAP (50 ng ; 25 fmol) に、564 bp の  $\lambda$  DNA 由来の *Hind* III 断片 (0.25 ~ 75 fmol) または 2,027 bp の  $\lambda$  DNA 由来の *Hind* III 断片 (6.25 ~ 75 fmol) を加えた 5  $\mu$ l の DNA 溶液に I 液を 5  $\mu$ l 加え、16°C で 30 分間反応した。反応後、反応液 10  $\mu$ l、または反応液 9  $\mu$ l に III 液を 1  $\mu$ l 加えたもので、JM109 コンピテントセル ( $1.5 \times 10^8$  コロニー数/ $\mu$ g pUC118 DNA) を形質転換し、X-Gal、IPTG を含む L-amp プレート上でコロニーを形成させた。白色コロニー数を計測し、形質転換効率を調べた結果を図 1- (1) に示す。

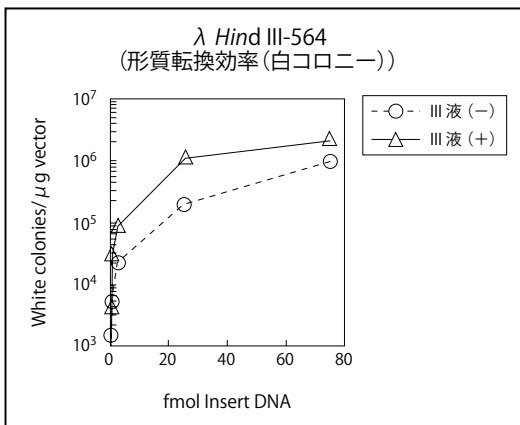
### (使用例 2) 平滑末端のベクターライゲーション

pUC118/*Hinc* II/BAP (50 ng ; 25 fmol) に、500 bp の  $\lambda$  DNA 由来の *Hinc* II 断片 (2.5 ~ 75 fmol) または 2,080 bp の  $\lambda$  DNA 由来の *Hinc* II 断片 (2.5 ~ 75 fmol) を加えた 5  $\mu$ l の DNA 溶液に I 液を 5  $\mu$ l 加え、16°C で 30 分間反応した。反応後、反応液 10  $\mu$ l、または反応液 9  $\mu$ l に III 液を 1  $\mu$ l 加えたもので、JM109 コンピテントセル ( $1.2 \times 10^8$  コロニー数/ $\mu$ g pUC118 DNA) を形質転換し、X-Gal、IPTG を含む L-amp プレート上でコロニーを形成させた。白色コロニー数を計測し、形質転換効率を調べた結果を図 1- (2) に示す。



λ-Hind III 断片 (564 bp) を用いたライゲーション

Insert DNA (fmol)	Insert/vector (モル比)	形質転換効率 (白コロニー率) (colonies/μg vector)		白コロニー率 (%)	
		III 液 (-)	III 液 (+)	III 液 (-)	III 液 (+)
0	—	$1.6 \times 10^3$	$4.4 \times 10^3$	9.9	7.9
0.25	1/100	$5.2 \times 10^3$	$3.1 \times 10^4$	41.9	29.8
2.5	1/10	$2.3 \times 10^4$	$8.8 \times 10^4$	79.0	75.2
25	1	$2.0 \times 10^5$	$1.0 \times 10^6$	98.1	98.7
75	3	$9.5 \times 10^5$	$2.0 \times 10^6$	99.2	99.1



λ-Hind III 断片 (2,027 bp) を用いたライゲーション

Insert DNA (fmol)	Insert/vector (モル比)	形質転換効率 (白コロニー率) (colonies/μg vector)		白コロニー率 (%)	
		III 液 (-)	III 液 (+)	III 液 (-)	III 液 (+)
0	—	$1.8 \times 10^3$	$2.4 \times 10^3$	12.7	12.6
6.25	1/4	$9.4 \times 10^3$	$2.3 \times 10^4$	38.8	41.1
12.5	1/2	$1.5 \times 10^4$	$3.8 \times 10^4$	56.0	46.0
25	1	$2.3 \times 10^4$	$2.6 \times 10^4$	69.9	70.0
75	3	$4.6 \times 10^4$	$1.3 \times 10^5$	75.8	74.0

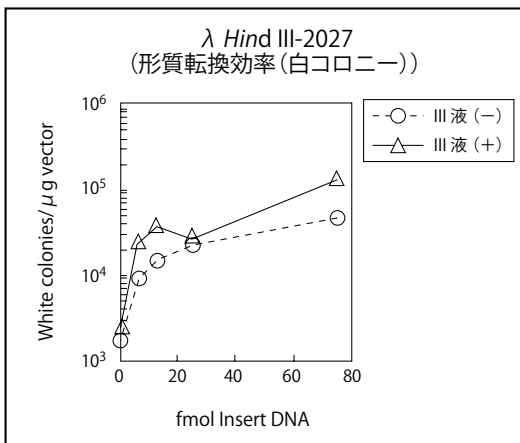
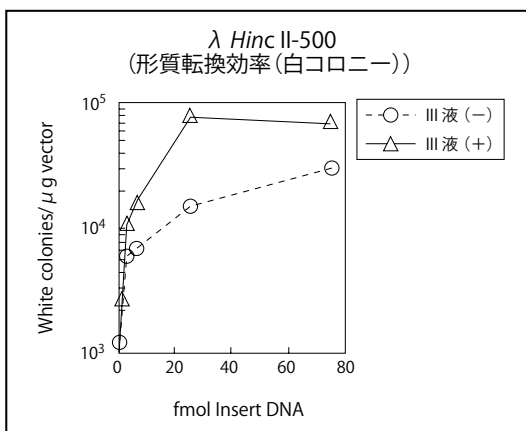


図 1- (1) : 突出末端のベクターライゲーション

λ-Hinc II 断片 (500 bp) を用いたライゲーション

Insert DNA (fmol)	Insert/vector (モル比)	形質転換効率 (白コロニー率) (colonies/μg vector)		白コロニー率 (%)	
		III 液 (-)	III 液 (+)	III 液 (-)	III 液 (+)
0	—	$1.2 \times 10^3$	$2.7 \times 10^3$	8.7	8.8
2.5	1/10	$6.0 \times 10^3$	$1.1 \times 10^4$	23.3	16.5
6.25	1/4	$6.8 \times 10^3$	$1.6 \times 10^4$	38.2	32.3
25	1	$1.5 \times 10^4$	$7.8 \times 10^4$	78.9	72.2
75	3	$3.0 \times 10^4$	$6.9 \times 10^4$	75.0	84.9



λ-Hinc II 断片 (2,080 bp) を用いたライゲーション

Insert DNA (fmol)	Insert/vector (モル比)	形質転換効率 (白コロニー率) (colonies/μg vector)		白コロニー率 (%)	
		III 液 (-)	III 液 (+)	III 液 (-)	III 液 (+)
0	—	$1.0 \times 10^3$	$3.6 \times 10^3$	6.4	6.3
6.25	1/4	$5.2 \times 10^3$	$1.8 \times 10^4$	17.9	14.2
12.5	1/2	$6.0 \times 10^3$	$6.7 \times 10^3$	22.7	20.1
25	1	$2.0 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4$	33.3	36.5
75	3	$4.6 \times 10^3$	$1.1 \times 10^4$	31.9	38.5

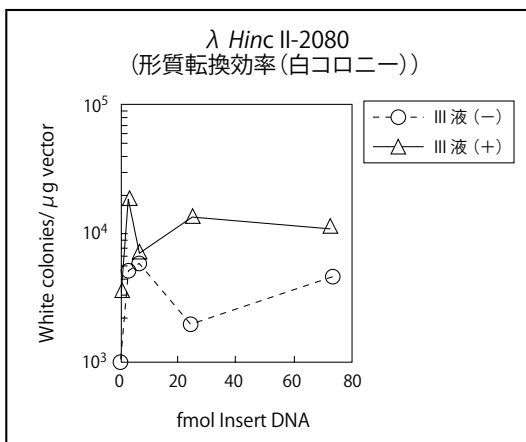


図 1- (2) 平滑末端のベクターライゲーション

得られた白コロニーのうち、各 8 コロニーについて、コロニー PCR によるインサートチェックを行った。

表 6

Insert DNA	Insert DNA (fmol)	Insert/Vector (mole ratio)	Insert/White colonies III 液 (+)
pUC118/ <i>Hind</i> III/BAP only	—	—	0/8
$\lambda$ <i>Hind</i> III 断片 (564 bp)	0.25	1/100	8/8
$\lambda$ <i>Hind</i> III 断片 (2,027 bp)	6.25	1/4	7/8
pUC118/ <i>Hinc</i> II/BAP only	—	—	0/8
$\lambda$ <i>Hinc</i> II 断片 (500 bp)	2.5	1/10	6/8
$\lambda$ <i>Hinc</i> II 断片 (2,080 bp)	6.25	1/4	5/8

図 1-(1)、(2)に示すように、どの条件においてもライゲーション後の反応液に 1/10 容量の III 液 (Transformation Enhancer) を添加することによって、形質転換効率は向上しました。

通常、インサート DNA 量が少ないほど得られる陽性コロニー数は少なくなります。インサート DNA の使用量が少ない条件でベクターライゲーションを行った場合や、ライゲーション効率の低いことが予想される場合 (インサート DNA のサイズが大きい、平滑末端である、など) はライゲーション反応後に、III 液を添加してから形質転換を行うことをお勧めします。

## VII. 使用上の注意

- (1) DNA Ligation Kit のコンポーネントは、 $-20^{\circ}\text{C}$  では凍結品になっていますが、凍結融解・攪拌による失活はありません。  
I 液、II 液は室温で (ボルテックス等により、攪拌しながら) 融解していただいて結構ですが、できれば氷冷水中で融解してください。ご使用前には、もう一度、よく混合してください。
- (2) DNA を本製品で反応させた後、電気泳動のサンプルとして用いる場合、アガロースゲルではそのまま泳動できますが、ポリアクリルアミドゲルでは、一度エタノール沈殿してから、泳動を行ってください。
- (3) 反応後、直接フェノール抽出を行った場合、反応液が白濁することがあります。
- (4) ライゲーション反応後にエタノール沈殿を行う場合は、反応液の 1/10 倍量の 3 M 酢酸ナトリウム (pH5.2) または反応液の 1/20 量の 5 M NaCl と 2 ~ 2.5 倍量のエタノールを加え、 $-20^{\circ}\text{C}$ 、20 分または  $-80^{\circ}\text{C}$ 、10 分で保冷した後、 $4^{\circ}\text{C}$  で遠心し DNA を回収してください。また、DNA が微量の場合、キャリアーを使用するのも有効です。
- (5) III 液に沈殿が生じた場合は、沈殿が見えなくなるまでボルテックスで攪拌してから使用してください。一度融解した後の III 液は、室温保存してください。

## VIII. 参考文献

Hayashi, K., Nakazawa, M., Ishizaki, Y., Hiraoka, N., and Obayashi, A.  
*Nucleic Acids Res.* (1986) **14**: 7617-7631.

## IX. 関連製品

DNA Ligation Kit <Mighty Mix> (製品コード 6023)  
DNA Ligation Kit Ver.1 (製品コード 6021)  
DNA Ligation Kit LONG (製品コード 6024)  
T4 DNA Ligase (製品コード 2011A/B)  
pUC118 *Hinc* II/BAP (製品コード 3322)  
pUC118 *Eco*R I/BAP (製品コード 3320)  
pUC118 *Bam*H I/BAP (製品コード 3321)  
pUC118 *Pst* I/BAP (製品コード 3323)  
pUC118 *Hind* III/BAP (製品コード 3324)  
PrimeGel™ Agarose LE 1-20K GAT (製品コード 5801A)  
*E. coli* HST08 Premium Competent Cells (製品コード 9128)  
*E. coli* HB101 Competent Cells (製品コード 9051)  
*E. coli* JM109 Competent Cells (製品コード 9052)

## X. 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。
- ・PrimeGel はタカラバイオ株式会社の商標です。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 <http://www.takara-bio.co.jp>

---

**タカラバイオ株式会社**