

DISCOVERY Comfort

取扱説明書 (シングルチャンネルピペット)



1. はじめに

DISCOVERY Comfortは以下の特長を持つ正確に安全に液体を分注するように設計されたマイクロピペットです。

- 10種類のモデルで0.1 μL ~10,000 μL の広範囲の分注をカバーしています。
- 容量により、赤色、黄色、緑色、青色、白色とシャフトカラーが分かれています。
- ハンドル部に設定容量を表示するデジタルカウンターを備えています。
- 分注量設定はプッシュボタン (図1-A2) または黒色の容量設定ノブ (図1-B) を回して行います。また、設定容量はロックリングを上方に移動することによりロックすることができます。
- 分注範囲はピペット上部のプッシュボタン (図1-A2) に表示されています。
- ピペットシャフトに取り付けられたディスポーザブルチップを用いることにより、安全でクロスコンタミネーションのない分注が可能です。
- 位置調節可能なチップイジェクター (図1-D) が組み込まれており、多種のチップに対応します。

(チップイジェクターの位置調整方法)

- 2 ~ 1000 μL ピペット (図6-C)
イジェクターボタンを取り出し、イジェクターの根元を回しながら適切な長さに調整後、イジェクターボタンを取り付けてください。
- 5000 ~ 10000 μL ピペット (図7-A, 図7-B)
イジェクターの長さは、チップイジェクター軸をドライバーで回すことで調整します。上記の方法でもイジェクターを調整しきれない場合やイジェクターの口径がチップより大きい場合はイジェクターにイジェクターキャップ「M」を取り付けてください。
- 2 ~ 10 μL ピペット (図7-C)
イジェクターキャップ「M」を先端のチップイジェクターにかぶせてイジェクターの位置を調整してください。

(チップイジェクターの取外方法)

- イジェクターボタンを押しながらイジェクターの根元 (色付き部分) を左側に回し取り外してください。(図6-A)
取り付ける際にはイジェクターの根元を右側に回し取り付けてください。(図6-B)

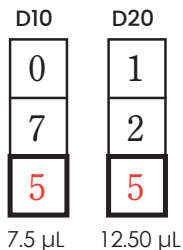
2. 分注量設定

容量設定は3桁のデジタルで表示され、上方から下方へ読み、最下段のカウンタードラムには最小設定容量目盛りが記載されています。デジタル表示の赤字と黒字の意味を以下に例示します。

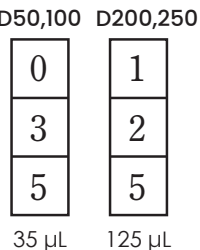
DISCOVERY Comfort
D2
下段赤字 = 1/100 μL
最小刻み = 0.002 μL



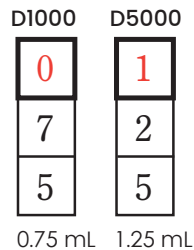
DISCOVERY Comfort
D10, D20
下段赤字 = 1/10 μL
最小刻み = 0.02 μL



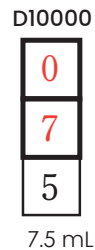
DISCOVERY Comfort
D50, D100, D200, D250
黒数字のみ = 1/1 μL
最小刻み = 0.2 μL



DISCOVERY Comfort
D1000, D5000
上段赤字 = mL
最小刻み = 2 μL , 10 μL



DISCOVERY Comfort
D10000
上段赤字 = mL
最小刻み = 20 μL



容量設定はロックリングを、下げて (図5-A)、プッシュボタン (図1-A2) または黒色の容量設定ノブ (図1-B) を回して行います。容量設定が終了した際にはロックリングを上部に押し上げて容量を固定してください。精度よい分注を行うためにカウンターの値を高い値から低い値に回して行います。希望の設定値が現在の設定値より低い場合は、希望設定量を通り越さないようにゆっくりと設定ノブを設定量まで動かしてください。希望の設定容量より現在の設定値が低い場合には、一旦下段の表示が1/3程度通り越すまで設定ノブを回し、その後希望容量を通り越さないようにゆっくりと設定ノブを設定量まで下げてください。希望容量を通り越した場合は設定をやり直してください。

希望の容量設定終了時にロックリングを上へ上げて、(図5-B) 容量を固定してください。

3. 分注方法

ピペットシャフトにチップを取り付けてください。チップ装着時にはねじり動作で固く装着し、空気漏れの無いようにしてください。

重要：チップ未装着で吸引し本体内に溶液を吸引しないようにしてください。

| モデル | 深さ (mm) |
|-------------------|---------|
| D2 | ≤1 |
| D10 | ≤1 |
| D20, D50, D100 | 2÷3 |
| D200, D250, D1000 | 2÷4 |
| D5000 | 3÷6 |
| D10000 | 5÷7 |

【吸引】

プッシュボタンを1段階押し込み (図2-A)、プッシュボタンを押したまま、垂直にチップをサンプル溶液に浸してください。サンプル溶液にチップを浸す深さはモデルによって異なります。

プッシュボタンを静かに放し、チップ内にサンプル溶液を吸い上げてください。(図2-B) 1秒待った後チップを溶液から離してください。

その際、チップの先端が上記の推奨された適切な深さに浸されていない場合や、プッシュボタンを早く戻しすぎた場合、チップ内に気泡が入る場合があります。

チップの先端には触れないでください。

【分注】

- 容器の壁面に対して、10～40度の角度でチップの先端を当ててください。
- スムーズに1段階プッシュボタンを押し込んで1秒待ってください。(図2-C)
- 2段階までプッシュボタンを押し込んで残っているサンプル溶液を押し出してください。(図2-D)
- プッシュボタンを最後まで押し込んだまま、チップを引いて容器から外してください。
- チップイジェクターボタンを押し、チップを取り外してください。(図2-F) サンプル溶液が変わる場合は必ずチップを交換してください。

【フィルター】

5000 µLと10000 µLのピペットにはシャフトの先端に交換可能なフィルターがセットされています。(図3-L) このフィルターにより吸引された溶液がシャフトの中に侵入しシャフトの中およびピストンを汚染することが防止されます。大容量の溶液を分注する場合、フィルターは特に重要です。溶液を吸引中、フィルターが濡れた場合はフィルターを交換してください。

4. プレリンス

分注する溶液が高い粘度を持っていたり、水よりも低い表面張力を持っている場合 (血清や有機溶媒等) はチップの内壁に溶液が膜状に張り付き分注誤差が生じます。最初の分注操作の前に、同じチップで連続したピペッティングを行うことで、誤差は生じにくくなります。液体を一度吸引してから、同じ容器に戻す操作によって行ってください。膜が形成された後では、以降のすべてのサンプルで、精度と再現性が向上します。このプレリンスは分注量を変更した場合やチップを交換した場合に行ってください。

5. 高粘度溶液

DISCOVERY Comfort の精度と再現性の仕様は蒸留水を用いた場合のもので、密度、粘度および表面張力の物理的特性が水とは非常に異なる液体の場合は分注設定を秤量法で補正する必要がある場合があります。通常、密度または粘度に由来する誤差はピペット操作がゆっくり、慎重に行われるなら大きくはありません。また、チップ内の圧力を均等にするために、吸引・排出時に最低 2 秒位置を保持することが重要です。しかしながら、極端に密度または粘度が高い場合この方法では正確な分注が出来ません。

この場合は以下の方法で補正してください。

※通常の方法で分注したい溶液を秤量し、以下の式で補正値を算出してください。

$$\text{正確な値} = 2 \times \text{通常の値} - m / \gamma$$

m = サンプルの重量

γ = 溶液の密度

同様の操作をもう一度行い、値が正しいことを確認してください。また、この値は同じ溶液を分注する場合の為に記録しておいてください。

6. 使用上の注意

DISCOVERY Comfortの最大の精度と再現性を発揮する為に、以下の使用上の注意をお守りください。

- ピペット操作時、DISCOVERY Comfortのポリリューム設定はロッキングリングを上げロックすることをお勧めします。
- ゆっくり、スムーズにピペットを操作してください。
- チップをサンプル溶液に浸す長さは最小限にし、吸引の間一定の位置で行ってください。
- ピペットは垂直に保持してください。
- サンプルが変わる場合や、分注量を変更する場合はチップを交換してください。
- チップの先端にサンプル溶液が残った場合はチップを交換してください。
- チップを交換した場合は、チップをプレリンスしてください。
- ピペット本体に液体を吸い込まないようにしてください。その為に以下の事柄をお守りください。
 - ⇒プッシュボタンはゆっくりスムーズに操作してください。
 - ⇒ピペットを逆さにして使用しないでください。
 - ⇒チップに液体が入ったまま横にしないでください。
- 範囲を超えた容量設定は行わないでください。
- 気温と液体温度が異なる場合はプレリンスを数回行ってください。
- 70℃より温度の高い溶液の分注は行わないでください。
- 酸または腐食性の液体で揮発性のものを分注した場合は、操作後シャフトを分解しピストンを精製水ですすぐことをお勧めします。

7. トラブルシューティング

ピペットの動作異常に気が付いた場合は原因を特定し除去する必要があります。説明書の手順に従ってください。

【チップ内に溶液が残る】

- 排出が早すぎる。 ⇒プッシュボタンを戻すスピードをゆっくりにしてください。
- チップの頻回使用によるチップ内部への溶液粘着具合の変化。 ⇒チップを交換してください。

【吸引した溶液に気泡が混入する】

- チップの溶液への浸す深さが浅い。 ⇒マニュアルの表記に従いチップを溶液に浸してください。
- チップがシャフトに正常に取り付けられていない。 ⇒ピペットをチップにしっかり押し付けてください。
- チップの頻回使用によるチップの傷または消耗。 ⇒チップを交換してください。

【溶液を正常に吸わない、または溶液がチップから落ちる】

- チップがシャフトに正常に取り付けられていない。 ⇒ピペットをチップにしっかり押し付けてください。
- シャフトナット（図3-F）の緩み。（D2-D1000） ⇒シャフトナットを締めてください。
- シャフトの表面に亀裂または傷がある。 ⇒シャフトの交換が必要です。日本ジェネティクス株式会社までお問い合わせください。
- ピストンまたはシールの破損。 ⇒部品の交換が必要です。日本ジェネティクス株式会社までお問い合わせください。
- ピペットが正常に組み立てられていない。 ⇒（図3）を参照しピペットを組み立て直してください。
- 潤滑剤の不足
- 化学的に活性の高い薬品の吸い込み汚染
- 繰返しオートクレーブ滅菌により、プッシュボタンが重くなる。
 - ⇒チップイジェクターを外してください。シャフトナットを外し、シャフトおよびピストンアッセンブリ、シール、O-リングを取り外してください。取り外した部品を精製水で洗浄し、乾燥させてください。シール、O-リングの内側に少量の潤滑剤を塗ってください。逆の手順で組み立て直してください。

【注意】 D2およびD10のピストンおよびシールには時々ごく少量の潤滑剤を塗ってください。

8. クリーニングおよび滅菌

【クリーニング】

プッシュボタン、イジェクタープッシュボタン、ハンドル、シャフトナット、容量設定ノブの表面はイソプロピルアルコールで湿らした布で拭いてください。残りの部品はピペットから取り外し、精製水またはイソプロピルアルコールで洗浄してください。

【滅菌】

DISCOVERY Comfort 及び部品はオートクレーブ滅菌（121℃、20分間）が可能です。滅菌後、ピペットは乾燥させ室温まで冷ましてください。
*D5000 および D10000 のオートクレーブを行う場合はフィルターを外してください。

推奨方法

- オートクレーブ時、前真空処理と乾燥処理を行ってください。
- 滅菌の間D2-D1000においてはハンドルのシャフトナットを少し緩めてください。D5000-D10000においてはシャフトを緩めてください。オートクレーブ後は締め直してください。
- 滅菌処理を行う場合、ロックしているリングを解除してください。

本マニュアルに従って、オートクレーブ滅菌を行った場合、再現性は変化しませんが、精度の僅かな変化が生じる可能性があります。初回、3回、5回のオートクレーブ時に容量をチェックしてください。以降は10回ごとに容量をチェックしてください。

9. 付属品

製品には以下のものが含まれます。

- ピペット
 - マニュアル
 - キャリブレーションキー
 - ピペットスタンド (図 8)
 - イジェクタースパーサー (D2-D1000)
 - イジェクターキャップ (D2、D10、D5000、D10000)
 - チップサンプル
 - 識別ラベル
 - フィルター (D5000、D10000)
 - 潤滑剤
 - カラーリング
- * ピペット本体以外の付属品は予告なく変更する場合がございます。

10. 製品および精度表

| Cat.No. | 品名 | 分注量 | 容量 [μ L] | 精度 [%] |
|---------|--------------------------|------------------------------------|---------------|------------|
| HT4051 | DISCOVERY Comfort D2 | 0.1-2 μ L (0.002 μ L 刻み) | 0.1 | \pm 40.0 |
| | | | 1 | \pm 2.7 |
| | | | 2 | \pm 1.5 |
| HT4052 | DISCOVERY Comfort D10 | 0.5-10 μ L (0.02 μ L 刻み) | 0.5 | \pm 4.0 |
| | | | 5 | \pm 1.0 |
| | | | 10 | \pm 0.5 |
| HT4053 | DISCOVERY Comfort D20 | 2-20 μ L (0.02 μ L 刻み) | 2 | \pm 3.0 |
| | | | 10 | \pm 1.0 |
| | | | 20 | \pm 0.8 |
| HT4057 | DISCOVERY Comfort D50 | 5-50 μ L (0.2 μ L 刻み) | 5 | \pm 2.5 |
| | | | 25 | \pm 1.0 |
| | | | 50 | \pm 0.8 |
| HT4054 | DISCOVERY Comfort D100 | 10-100 μ L (0.2 μ L 刻み) | 10 | \pm 1.6 |
| | | | 50 | \pm 0.8 |
| | | | 100 | \pm 0.8 |
| HT4055 | DISCOVERY Comfort D200 | 20-200 μ L (0.2 μ L 刻み) | 20 | \pm 1.2 |
| | | | 100 | \pm 0.8 |
| | | | 200 | \pm 0.6 |
| HT4050 | DISCOVERY Comfort D250 | 50-250 μ L (0.2 μ L 刻み) | 50 | \pm 1.0 |
| | | | 125 | \pm 0.8 |
| | | | 250 | \pm 0.6 |
| HT4056 | DISCOVERY Comfort D1000 | 100-1000 μ L (2 μ L 刻み) | 100 | \pm 1.6 |
| | | | 500 | \pm 0.7 |
| | | | 1000 | \pm 0.6 |
| HT4058 | DISCOVERY Comfort D5000 | 500-5000 μ L (10 μ L 刻み) | 500 | \pm 1.2 |
| | | | 2500 | \pm 0.6 |
| | | | 5000 | \pm 0.5 |
| HT4059 | DISCOVERY Comfort D10000 | 1000-10000 μ L (20 μ L 刻み) | 1000 | \pm 2.5 |
| | | | 5000 | \pm 0.8 |
| | | | 10000 | \pm 0.5 |

メンテナンスのため弊社にピペットをご返却になる際には、化学的・生物学的・放射性物質の汚染が除去されていることをご確認ください。

11. キャリブレーション

DISCOVERY ComfortはEN ISO 8655に基づき、室温20℃±1℃にて、適正なチップ、精製水を用い、秤量法にて校正されています。使用中に分注量の誤差が発見され、誤差が規格（取扱説明書 操作編参照）を超えた場合はピペットのキャリブレーションを行ってください。尚、キャリブレーションを開始する前（誤差の検定時）に以下の条件が満たされていることを確認してください。

- 周囲温度、ピペットの温度、精製水の温度が同じであること。
- 分注している溶液の密度が水に近いものであること。
- 適切な感度の天秤を使用していること。
- mg / μL の換算が適切であること。
- 取扱説明書 操作編に従った適切な使用ができていること。

| 校正容量 [μL] | 天秤感度 [mg] |
|------------------------|--------------|
| 0.1–10 | ≤ 0.001 |
| 10–100 | ≤ 0.01 |
| >100 | ≤ 0.1 |

上記の要件を満たして、誤差が規格（取扱説明書 操作編参照）を超える場合は再キャリブレーションを行ってください。尚、再キャリブレーションはキャリブレーションキーの回転数で左右一回転を超えない範囲で行ってください。

【キャリブレーション環境】

- 室温、ピペットの温度、精製水温度が20～25℃以内。温度変動が作業中±0.5℃以内
- 検定には精製水を用いる。
- 適切な感度の天秤を使用する。

【キャリブレーション手順】

下記の表に従い、ピペットの分注量をセットしてください。

| モデル | 容量レンジ [μL] | 設定容量 [μL] | 許容容量 [μL] | キャリブレーションキー 24目盛での容量変化 |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|
| DV2 D2 | 0.1～2 | 0.2 | 0.176～0.224 | 0.06 |
| DV10 D10 | 0.5～10 | 0.5 | 0.48～0.52 | 0.33 |
| DV20 D20 | 2～20 | 2 | 1.94～2.06 | 0.63 |
| DV50 D50 | 5～50 | 5 | 4.875～5.125 | 2.5 |
| DV100 D100 | 10～100 | 10 | 9.84～10.16 | 2.5 |
| DV200 D200 | 20～200 | 20 | 19.76～20.24 | 6.3 |
| DV250 D250 | 50～250 | 50 | 49.5～50.5 | 6.3 |
| DV1000 D1000 | 100～1000 | 100 | 98.4～101.6 | 25 |
| DV5000 D5000 | 500～5000 | 500 | 494～506 | 125 |
| DV10000 D10000 | 1000～10000 | 1000 | 975～1025 | 250 |

- 5回分注を行い、それぞれの重さを量り平均を求めてください。
- 求められた重量 (mg) を下の表の温度と気圧から精製水の密度 ($\mu\text{L}/\text{mg}$) を求め、容量 (μL) に換算してください。

| 温度 [°C] | 圧力 [kPa] | | |
|---------|----------|--------|--------|
| | 95 | 101.3 | 105 |
| 20 | 1.0028 | 1.0029 | 1.0029 |
| 21 | 1.003 | 1.0031 | 1.0031 |
| 22 | 1.0032 | 1.0033 | 1.0033 |
| 23 | 1.0034 | 1.0035 | 1.0036 |
| 24 | 1.0037 | 1.0038 | 1.0038 |
| 25 | 1.0039 | 1.004 | 1.004 |

容量が誤差範囲を超えた場合は以下の手順で調整を行ってください。

■ プッシュボタンを外してください。(図4-A)

【注意】 プッシュボタンは2個のパーツ：(ノブ (図1-A2) およびプッシュボタン (図1-A1) から成ります。プッシュボタンを外すと両パーツは分かれます。

■ 容量設定ノブを固定し、キャリブレーションキーをキャリブレーション軸の切れ込みにセットしてください。(図4-B)

■ 容量を減らすには時計回りに、増すには反時計回りにキーを回してください。キーを1回転すると表に示されている容量変化します。(図4-C)

■ キーを抜き、プッシュボタンをセットしてください。(図4-D) 軸にノブ (図1-A2) を取り付け、次いでプッシュボタン (図1-A1) を取り付けてください。

容量を求め、平均値が誤差範囲内に入っていることを確認してください。誤差範囲内に無い場合は再度調整を繰り返してください。

密度、粘度および表面張力等の物理的特性が水とは異なる液体の場合は「(取扱説明書 操作編参照) 5. 高粘度溶液」をご参照ください。

校正方法についての詳細はHTL社ホームページ (<https://www.htl.pl>) をご参照ください。

12. スペアパーツ

全てのスペアパーツは図 3、図 4、図 5、図 7 に掲載されています。

A : ピペッティングプッシュボタン

A1 : プッシュボタン

A2 : ノブ

B : 容量設定ノブ

C : シャフト

D : イジェクター

F : シャフトナット

G : ピストンアセンブリ

I : O-リング

J : シール

L : フィルター

N : イジェクタープッシュボタン

S : ロッキングリング

〔付属品〕 ※モデルにより含まれていないパーツもございます。

キャリブレーションキー

イジェクターキャップ

13. ピペット部品および分解図

