

取扱説明書

ビーズ式細胞破碎装置

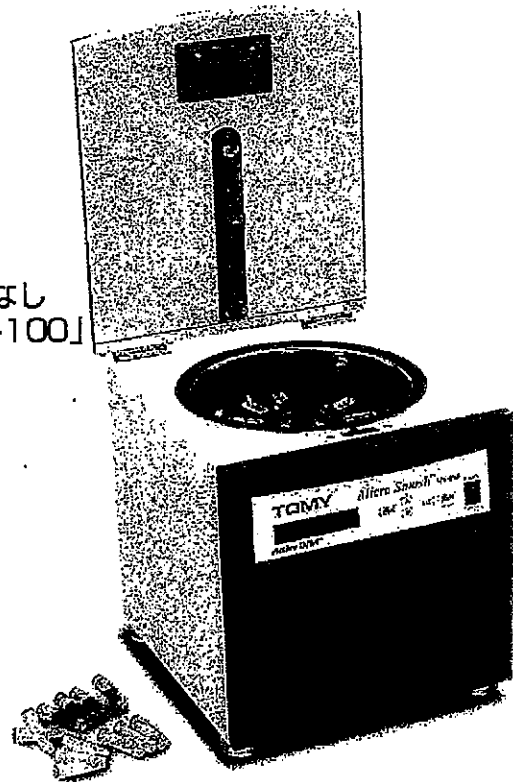
Micro Homogenizing System

*Micro Smash*TM MS-100
MS-100R (冷却型)

冷却型
[MS-100R]



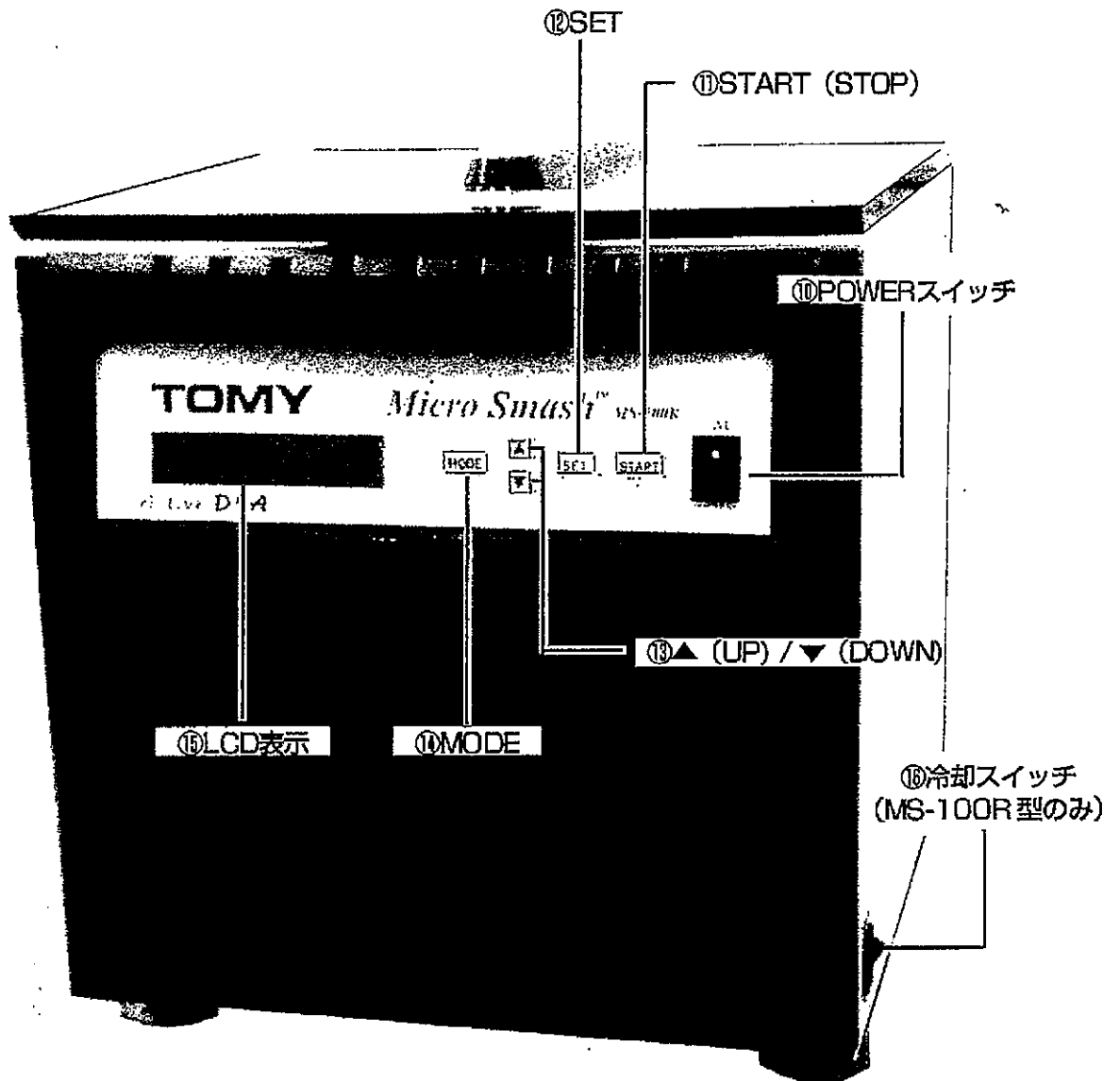
冷却なし
[MS-100]



重 要

- 本機の操作は、専門教育を受け、トレーニングを実施した方だけに限らせていただきます。
- 設置・運転の前に、必ずこの取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
- この取扱説明書は、本機を使用される方がいつでもすぐに読める場所に大切に保管してください。

操作パネル



⑩ POWERスイッチ	ONで破碎装置に通電します。(LCD) が点灯します。OFFで切れます。
⑪ START (STOP)	運転モードで有効、1回押すと表示中の設定時間及び回転数で運転開始。 運転中にもう一度押すと停止します。
⑫ SET	設定モードで有効、設定項目の切り替え。
⑬ ▲ (UP) / ▼ (DOWN)	▲ (UP) 運転モードではメモリーNo.をインクリメントし、設定値の呼び出し。 設定モードでは設定項目のインクリメント。 ▼ (DOWN) 運転モードではメモリーNo.をデクリメントし、設定値の呼び出し。 設定モードでは設定項目のデクリメント。
⑭ MODE	運転停止中有効、運転モード/設定モードの切り替え。
⑮ LCD表示	設定条件や運転状況・エラーメッセージなどを表示します。(写真は運転モードです)
⑯ 冷却スイッチ (MS-100R型のみ)	ONで冷却機が作動します。再運転の時は冷却機保護上3分以上のインターバルをおいてスイッチを入れます。OFFで切れます。(冷却機の単独スイッチです。)

4. 操作方法について

4-1. 電源プラグをコンセントに接続する

①MS-100型

AC100V、50/60HZ で5A以上の電源容量に接続してください。

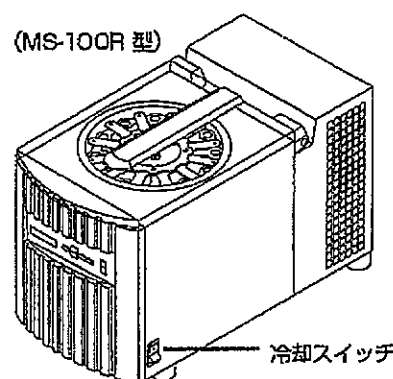
②MS-100R (冷却付) 型

AC100V、50/60HZ で8A以上の電源容量に接続してください。

4-2. 予備冷却をする (MS-100Rの時)

①右側面の冷却スイッチを入れる

- 15分で約2℃まで冷えます。又、長時間冷却したり外温が低い場合は0℃以下まで冷えます。
- 冷却スイッチは冷却機の単独スイッチですので、他のスイッチには関係なく 入←切できます。



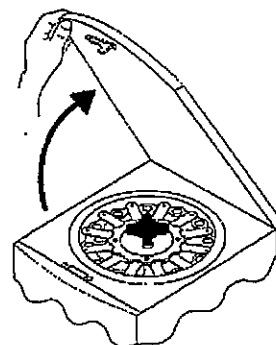
⚠ 注意

- ❗ 冷却スイッチの再起動は、3分間のインターバルをおいてください。
- ❗ 冷却中はドアを閉めてください。
- ❗ 左右の吸込口・排気口面は、100mm以上の隙間を設けてください。
- ❗ 右側の吸込は、月に1度付着ゴミを掃除してください。

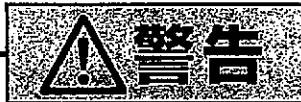
4-3. 破砕室ドアを開ける

〈操作方法〉

- ①ドア先端部を静かに引き上げる。



4-4. サンプルチューブをホルダーにセットする



⊘ 感染性のある試料を使用しない。

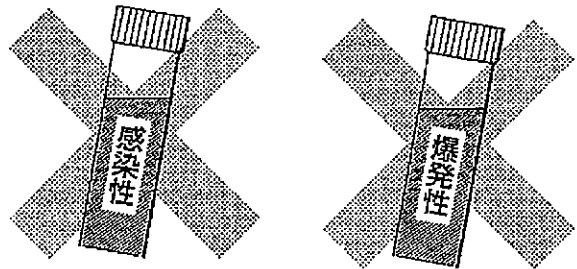
●本機はバイオハザード対策仕様ではありません。

⊘ 爆発性の試料を使用しない。

●本機は防爆仕様ではありません。

❗ サンプルチューブ1本の総重量は約5g以下で使用する。

●ビーズ量が過多になりますと摩擦熱が高くなり、液洩れやチューブ破損になります。



〈操作方法〉

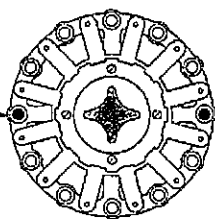
① 破碎室内のチューブホルダーにサンプルチューブを左右対称にセットします。

●アンバランスにセットしますと異常振動を生じ故障の原因になります。

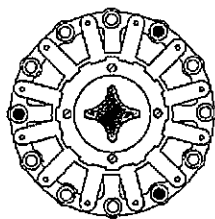
～正しいサンプルチューブのセット～

- サンプルチューブ1本の総重量は約5g以下で使用する。
- 試料は目分量で同質量になるように、バランスをとる。
- チューブのキャップは液洩れしないように確実に締付ける。
- ホルダーの対称位置にセットする。(1本だけ使用の時はダミーをセットしてください)

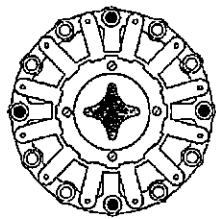
サンプルチューブ



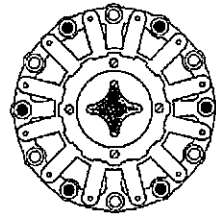
(2本架の場合)



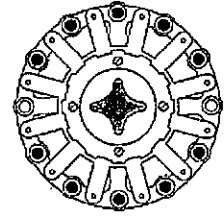
(3本架)



(4本架)



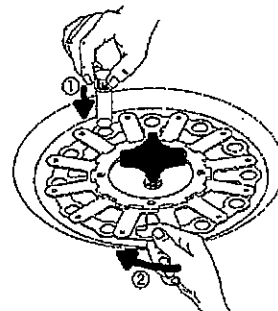
(6本架)



(10本架)

② チューブ固定板をスライドしてサンプルチューブの上を覆うようにします。

- この時サンプルチューブを確実に覆わないと、チューブが飛び出しますのでご注意願います。



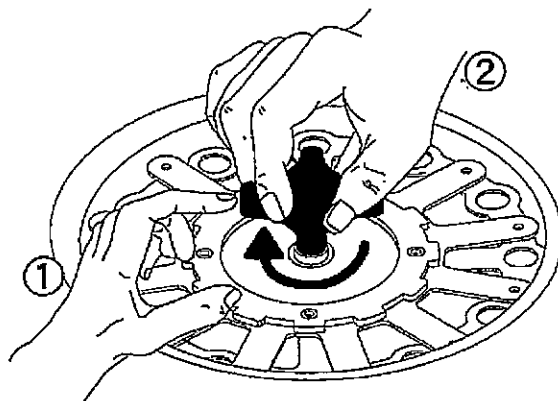
■操作方法について

4-5. パワーノブを強く締付け、固定する

- ①締付け用リングを軽く押さえながら中央部の②パワーノブを押し付けるようにして時計回りに締付けます。

【注1】 パワーノブは強く締付ける

- パワーノブを締付けていないとサンプルチューブの飛び出しや、異常振動などが生じますので確実に締め付けてください。



【注2】 パワーノブの接触固定面は常に清潔にしておく

- ゴミなどが付着していると振動でゆるみやすくなります。(詳細は18頁をご参照ください)
- シリコングリース以外の機械グリースなどは塗布禁止です。(詳細は18頁をご参照ください)

4-6. 破砕室ドアを閉める

- ドアが開いていると作動しません。
- ドア先端部を持って、フックがかかるまで静かに押し下げる。

4-7. POWERスイッチを入れる

〈操作方法〉

- ①本機前面操作パネルのPOWERスイッチを入れる。
 - ・通電直後、LCD表示部には、「Micro Smash MS-100」をLCD（液晶）表示します。

さらに2秒後

- ・出荷時の破砕条件の設定値を表示します。
- ・設定値を変更して使用した後は、前回の設定値をLCD（液晶）表示します。

4-8. 運転条件を設定する

注意

- ① 比重の高いタングステンビーズ（比重14.9）やステンレスビーズ（7.9）等を用いる時、回転数が高いとチューブ破損になる事があります。
 - 19頁の適応回転数をご参照ください。
- ② サンプル試料が鋭角状の時、サンプル自身がチューブを傷つけたり、チューブを破損させる事がありますのでご注意ください。
- ③ タイマー設定時間によって試料温度上昇が異なります。長時間運転によっては熱膨張により液洩れを生じる事もありますのでご注意ください。
 - 20～21頁の試料内温度（例）をご参照ください。

●温度上昇を避けたい場合●

- ①MS-100型： タイマー設定を30秒程度で運転し、サンプルチューブを抜き取り氷水等で一旦冷却してください。
- ②MS-100R 型： 温度データ（21頁）を参考の上タイマー設定して運転してください。より温度上昇を避けたい場合は短時間で運転し、サンプルチューブをセットしたまま約1分間冷却した後、再運転してください。
なお、①・②共繰り返し操作する場合は、サンプルチューブのキャップを再度締めてキャップゆるみを防止してください。

8-1) 予め記憶されているメモリーNo.を選んで設定する場合

工場出荷時のメモリー	メモリーNo.	タイマー (秒)	回転
	No.1	120	2,000
	No.2	60	3,000
	No.3	60	4,000
	No.4	30	5,000
	No.5	20	5,500

- ① ▲又は▼キーを操作してメモリーNo.を選定します。
 - ・ ▲キーを1回操作するとメモリーNo.を1ステップ増加します。
 - ・ ▼キーを1回操作するとメモリーNo.を1ステップ減少します。

【例】表示部にNo.3を表示しているとき

- ▲ キーを1回操作すると表示部はNo.4を表示し、No.4の設定になります。
- ▼ キーを1回操作すると表示部はNo.2を表示し、No.2の設定になります。

■操作方法について

8-2) 現在表示されている運転条件を変更して設定する場合。

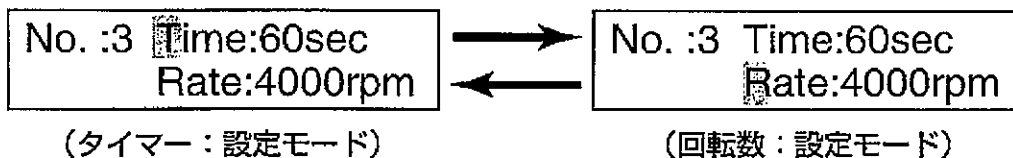
①MODEキーを押し、設定モードに切り替えます。

- ・MODEキーを押しますとLCD表示のTimeの頭文字が点滅して設定モードになります。

No. :3 Time:60sec
Rate:4000rpm

●SETキーを押し、設定項目を選定する。

- ・SETキーを押して設定したい項目を選択します。
- ・キーを押す毎にTime → Rate → Timeと点滅が移動し設定項目が移動します。



②▲▼キーで点滅している項目の値を変更します。

- ・タイマー (Time) は押す度に1秒単位で増減します。押し続けると連続で増減します。
- ・回転数 (Rate) は押す度に100rpm単位で増減します。

③MODEキーを押し、運転条件を設定し運転モードにします。

- ・MODEキーを押しますと頭文字の点滅が消えて上記設定値が記憶 (登録) され運転条件が設定されます。

No. :3 Time:60sec
Rate:4000rpm

(運転モード)

●タイマー設定範囲●

- 2,000rpm～5,000rpm : 1～300秒までを1秒単位で設定できます。
- 5,100rpm～5,500rpm : 1～100秒までを1秒単位で設定できます。

4-9. 破砕運転開始

⚠ 注意



チューブホルダー中央部のパワーノブが確実に強く締められていること

- パワーノブが確実に固定されていませんと異常音が発生したり、チューブの飛び出しや、異常検出アラーム表示が出て途中で運転停止になる事がありますのでご注意ください。
- 運転直後に異常音が出たら START キーを押して一旦停止し、パワーノブを締めなおしてください



連続使用で高温になった時は十分な冷却時間をおいて運転すること

- 長時間運転や繰り返し運転を続けると異常高温になり、駆動部故障の原因になります。連続運転等でホルダー部分が異常高温 (45℃以上) になった場合は、POWERスイッチをON状態で自動空冷し、人肌温 (約37℃以下) まで冷えた後にご使用願います。

①STARTキーを軽く押して (1タッチして) 運転をスタートします。

- 押しすぎますと本体の振動で2度押したことになり、すぐ停止します。再度押しなおしてください。
- LCD表示部に表示された設定値に従い運転します。

②運転中に手動停止する場合は START キーを押しますと停止します。

- 運転途中で自動停止し

Detected Cover Open Please Cover Closed
--

 が表示されたら一旦ドアを開いてパワーノブを強めに締めなおしてください。
- そして再度 START キーを押してください。

(詳細はアラーム表示説明16頁をご参照ください)

4-10. 破砕運転終了

- 運転が終了するとブザーが3秒間鳴り、運転が停止します。
- ブザー終了と同時にLCD表示は設定値に戻ります。

■操作方法について

4-11. 破碎室ドアを開ける

- 停止したことを確認してからドアを開いてください。

4-12. サンプルチューブを取り出す

- 締め付け用リングを押さえて中央部のパワーノブを反時計回りに緩めてチューブ固定板をスライドさせてサンプルチューブを抜き取ります。

4-13. 破碎室ドアを閉じる

4-14. POWERスイッチを切る

4-15. 冷却スイッチを切る

- 使用後は必ず冷却スイッチを切ってください。常時作動しますと吸入口の目詰まりが早くなります。

●アラーム表示の説明●

①異常検出アラーム

Detected Cover Open
Please Cover Closed

- このアラームは運転途中で
 - ・パワーノブの異常振動を検知した時。
 - ・ドアを開けた時。

に、アラーム表示し運転停止します。

(尚、パワーノブのゆるみの場合は、表示が消えて設定値に戻ることもあります。)

- いずれの場合もドアを一旦開いて、パワーノブの接触固定面の汚れなどを良く拭き、再度強めに締め付けて再スタートしてください。

②モーター過熱アラーム

Detected Motor Alarm
Please Power Off

- このアラームは運転間隔が短い連続運転や外気温が非常に高い場合に、モーター自身の過熱保護(90°C)で作動します。

表示が消えるまで運転できません。

- この場合は一旦POWERスイッチを切り、充分冷却してからお使いください。

5. パワーノブ着脱について

⚠ 注意

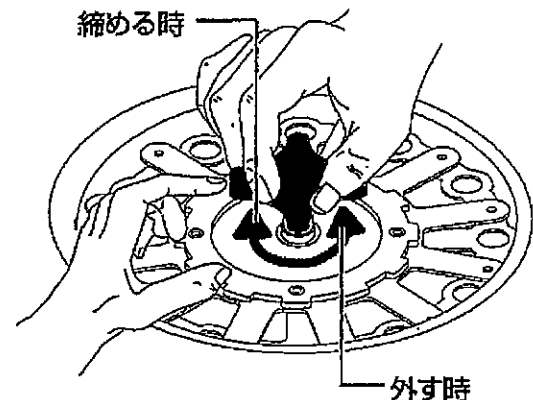
- ⊘ パワーノブ及びシャフト部には指定のシリコングリース以外は塗布禁止
 - シリコングリース以外の油、グリースなどは振動時にゆるみやすくなり大変危険です。
(詳細は18頁をご参照ください)
- ❗ パワーノブの接触固定面のゴミなどをよく拭き取ってください
 - 締め付けが弱くなりゆるみの原因となります。

① パワーノブの外し方。

- 締め付け用リングを押さえて、パワーノブを反時計回りに廻し続けます。

② パワーノブの付け方。

- シャフトネジに時計廻りに取り付けます。
- 運転操作時には、運転途中で緩まない様に強力に締め付けてください。



6. チューブホルダー着脱について

① チューブホルダーの外し方。

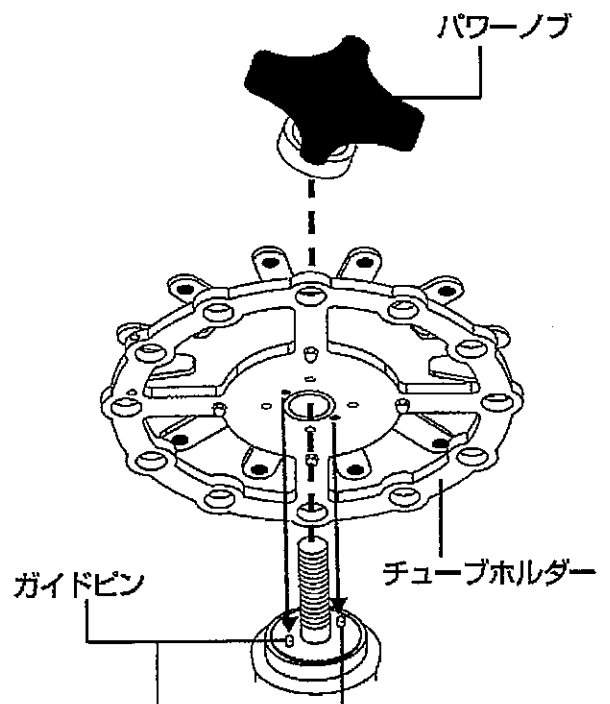
- パワーノブを外す。
- チューブホルダー一式を真上へ引き抜きます。

② チューブホルダーの付け方。

- モーターシャフトにまっすぐ差し込み、軽く左右に回転(180度)させ、ガイドピンに落とし込む。
- ガイドピンに落とし込みますと回転しませんので、手で軽く回してガイドピン固定を確認します。

- ❗ ガイドピン取り付け面の汚れを拭き取る

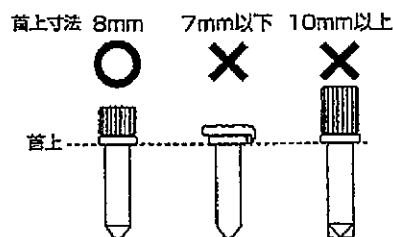
③ パワーノブを取り付ける。



8. ビーズ・サンプルチューブ参考表

⚠ 注意

- ❗ チューブの総重量は約5g以下でご使用ください。
 - 重量オーバーになると、チューブ破損や異常振動など思わぬ事故の原因になります。
 - ビーズ量が過多になると、ビーズの摩擦熱で高温になりますので、下記のビーズ量をご参照のうえご使用ください。
- ❗ サンプル試料が少ないと、ビーズの衝撃が強くなり、チューブが破損する事がありますので、下表「ビーズのみ」欄の回転数以下でご使用願います。
- ❗ チューブを液体窒素等で凍結処理しますと下記回転数以下になります。
- ❗ サンプル試料が鋭角で堅い場合は下記回転数以下になる事があります。
- ❗ 推奨チューブ（20頁ご参照）をご使用ください。
 - 市販チューブには強度が弱い物もありますのでご注意ください。
 - チューブ形状はキャップ部の首上寸法を約8mmで設計しています。キャップ部の形状や寸法が異なると固定出来ません。


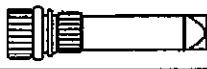



8-1) 推奨チューブの最高回転数

注1 (試料が少なくなるほど回転数は落ちます)
 注2 (*印→120秒以上は蓋または底が熱で変形します)

ビーズ類				チューブ1本あたりのビーズ量	専用チューブの最高回転数			備考	
カタログNo.	材質	サイズ(mm)	比重(g/cc)		水800 μ l + 鶏肉0.2g入	水800 μ l入 (試料なし)	ビーズのみ ※(試料なし)		
GB-01	ガラス	0.1	2.5	約1.2g以下	5,500rpm	5,500rpm	5,000rpm	酵母・真菌類 バクテリア 真核細胞	
GB-05		0.5							
GB-10		1.0							
ZSB-01	シリコニア / シリカ	0.1	3.8	約1.2g以下	5,500rpm	5,500rpm	5,000rpm		
ZSB-05		0.5							
ZSB-10		1.0							
ZB-05	ジルコニア	0.5	6.0	約1.0g以下	5,500rpm	5,500rpm	5,000rpm		
ZB-10		1.0							
ZB-20		2.0		約0.9g以下 (30個)	5,000rpm	4,800rpm	4,200rpm		
ZB-30		3.0		約0.8g以下 (10個)					
ZB-50		5.0		約0.8g以下 (2個)					
SUB-30	ステンレス	3.2	7.9	約1.0g以下 (7個)	4,800rpm	4,600rpm	4,200rpm	動・植物組織 臓器・肉片 穀物類	
SUB-50		4.8		約1.0g以下 (2個)					4,600rpm
SUB-55		5.5		約1.4g以下 (2個)					
TG-50	タングステン	5.0	14.9	約1.0g以下 (1個)	4,100rpm	4,000rpm	3,500rpm		その他の用途 (腐食性有)

8-2) 推奨チューブ







カタログNo.	仕様	形状	材質
TM-625	2ml コニカル型		PP
TM-625S	2ml コニカル型 滅菌済		
TM-626	2ml 自立型		
TM-626S	2ml 自立型滅菌済		
72692	1.5ml		
72692S	1.5ml 滅菌済		

●耐遠心力
ビーズなし≒20,000G以下

9. 試料内温度の参考例

9-1) MS-100型

ビーズの量及びサンプル試料の変更で下記表の温度上昇値は変化します。

ビーズ	チューブ	回転数 運転時間	3,000rpm			4,500rpm			5,000rpm			5,500rpm		
			60秒	120	300	60	120	300	60	120	300	30	60	100
ガラスビーズ	1.5ml 	GB-01:約0.4g 水のみ	30℃	32	36	49	52	60	50	53	70	50	60	70
		GB-05:約0.4g 水+鳥肉	31	34	37							48	58	68
		GB-10:約0.4g 水+鳥肉				40	48	58				45	60	67
		GB-10:約0.6g 水+鳥肉				43	50	60				52	68	80
ジルコニア		ZB-05:約0.4g 水+鳥肉	34	37	41	33	36	50				45	53	65
		ZB-05:約0.6g 水+鳥肉	33	36	41	32	45	54				39	54	68
		ZB-20:14個(約0.4g) 水+鳥肉				40	46	55				48	60	70
		ZB-30:5個(約0.4g) 水+鳥肉				42	48	58	48	55	73			
ステンレス		SUB-30:5個(約0.7g) 水+鳥肉	29	31	35	41	48	58	使用不可					
		SUB-50:2個(約1.0g) 水+鳥肉	31	34	38	40	47	56	使用不可					
タンゲ ステン		φ2.4mm:10個(約1.0g) 水+鳥肉				40	46	56	使用不可					

条件：1.試料水：800μl 2.水 温：20℃～22℃
3.鶏 肉：約0.2g 4.室 温：23℃～25℃

温度測定器：サーミスタ式棒状測定器

●温度上昇を避けたい場合●

タイマー設定を30秒程度で運転し、サンプルチューブを抜き取り氷水等で一旦冷却してください。
なお、冷却した後はチューブキャップを再度締めてキャップのゆるみを防止してください。

9-2) MS-100R 型 (冷却付)

ビーズの量及びサンプル試料の変更で下記表の温度上昇値は変化します。

ビーズ	回転数	3,000rpm			4,000rpm			4,500rpm			5,000rpm				5,500rpm		
	サンプル類	60秒	300	30	60	120	300	30	60	120	30	60	120	240	30	60	100
ガラス	GB-01:約0.6g 水のみ	8.6℃	11.5	9.7	13.9	18.5	24				19.7	32.6	41	50	25	40.8	49.3
	GB-05:約0.6g 水+鶏肉	8.1	9.5	9.7	14.3	18	23				19.4	28.6	37.6	44.2	24.6	39	45.3
	GB-10:約0.6g 水+鶏肉	10.3	10	11.1	16.7	18	23				18	27.6	38.1	45.9	22.6	37.3	43.5
シリコン	ZB-05:約0.6g 水+鶏肉	9.5	11.5	10.5	14.6	17.8	22.6				18.8	28.4	38.7	41.2	27	35	41
	ZB-10:約0.6g 水+鶏肉	11.5	10.5	10.5	15	18.5	22.7				18.7	26.7	34.3	43.5	28.2	39	45.2
	ZB-20:約0.6g 水+鶏肉	12.1	11	10.8	17.1	18.8	22.3				18.9	26.2	35.8	42.5	23.8	36.1	42.8
	ZB-30:5個 (約0.4g) 水+鶏肉	11.8	10.5	10.3	13.8	17.3					17.6	24.6	32.2	43.8			
	ZB-50:2個 (約0.8g) 水+鶏肉	11.9	11	10.5	16.3	17.6		16.4	21	27	使用不可						
ステンレス	SUB-30:5個 (約0.7g) 水+鶏肉	11.5	8.6	10.6	14.9	18.8		13.9	21.7	27.6	使用不可						
	SUB-55:1個+ZB-10:0.2g 水+鶏肉	12.2	10	12.7	18.5	18.9		17.1	22	28	使用不可						

温度測定器：熱電対式温度測定器

条件：1. 試料水：1000μl 2. サンプル及び水温：5℃～8℃
 3. 鶏肉：約0.2g 4. 室温：22℃～25℃
 5. 予備冷却時間：30分 6. 使用チューブ：2ml

●温度上昇をより避けたい場合●

タイマー設定をなるべく短時間で運転し、そのまま数分間本機にセットしたままで冷却してください。
 充分冷えたら再度破碎運転します。

なお、破碎・冷却を多く繰り返しますとサンプルチューブのキャップがゆるむ事がありますので、多数繰り返す場合はキャップを締めなおして液漏れを防止してください。