

## フリーズクラッシャー μT-48

液体窒素で凍結したサンプルを強力  
破砕。48検体同時に処理することが  
可能。RNAなどの抽出に最適です。

## 特長

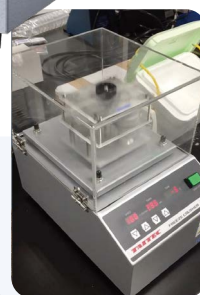
- 液体窒素で容器ごと凍結した試料を破砕
- 2mLマイクロチューブまたは専用金属容器を使用
- 処理量0.2g～2g（容器による）

## 用途

- 酵母・カビ・動植物の組織片等の破砕
- 骨・歯・小動物の手足の破砕
- 電線被覆やプラスチック、アスベスト試料等の破砕



48本架ホルダー  
TH-0248T使用例



RNAや熱変性に弱いタンパク質の抽出に便利だね。

破砕が難しい骨や歯などの固いサンプルを、液体窒素での冷却で脆くした上で  
ステンレス製の強力破砕容器を使って破砕できるのもありがたいよ。

**凍結破砕の手順** 写真では試料を液体窒素で凍結させる際に軍手を着用しておりますが、実際には液体窒素の取り扱いに適した手袋を着用してください。



規定量（右下記）のサンプルと金属クラッシャーを容器に入れます。



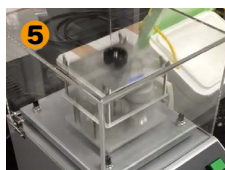
ホルダーが必要な容器の場合は、ホルダーにセットします。



液体窒素の沸騰が落ち着くまで浸して凍結させます。



μT-48本体に手早く取り付けます。



カバーを閉めて時間と振とう速度を確認し、破砕を開始します。



破砕後はクラッシャーを取り出して次の工程に進んでください。

### 3種の容器ホルダー（別売）で 様々なサンプルに適応

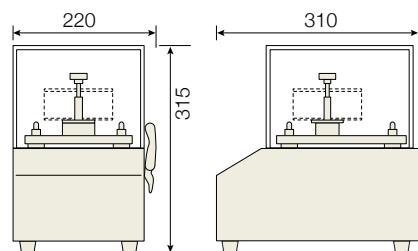
液体窒素で凍結させたサンプルを強力に破砕。生物の組織や臓器の他、骨などの硬い組織や、ゴムやプラスチックなどの一部の非生物試料も破砕可能です。市販の2mLチューブと専用のステンレス製強力破砕容器に対応しています。

#### 各破砕子における推奨振とう速度

- ステンレス製強力破砕容器 : ~1000r/min
- 金属クラッシャー : ~1200r/min
- 破砕ビーズ : ~1600r/min

上記以上の振とう速度での使用はチューブ、容器などの破損を招く場合がございます。その場合には、振とう速度を落としてご使用ください。

#### ●外形図



型名	μT-48
破砕方式／振とう速度	往復振とう式（垂直）、0～2500r/min（※1）
適用容器と架数	2.0mLマイクロチューブ：最大48本（※2）（※3）、ステンレス製強力破砕容器：最大4本（※3）
タイマー	1～999秒
安全器安全機能	ホルダー取付確認スイッチ・保護カバー閉確認スイッチ
外形寸法／本体質量	220×310×315Hmm、約10.0kg
電源	AC100V・1A
本体価格	¥797,000（容器ホルダーは別売）

（※1）最高速度では騒音と振動が相応のものになります。実際は1200r/min程度で十分な破砕力が得られます。（※2）エッペンドルフ社「セイフロックチューブ 2.0mL」（カタログNo：0030120094）をお薦めします。（※3）チューブホルダー、ステンレス製強力破砕容器、金属クラッシャーは別売です。

#### ●別売部品：容器ホルダー



品名／型名	備考	価格
①μT-48用48本架ホルダー TH-0248T	2.0mLマイクロチューブを最大48本架けることが可能なホルダーと、金属クラッシャー100個のセットです。サンプルの処理量は0.1～0.2g/本です。	¥178,000
②μT-48用3本架ホルダー TH-0203T	2.0mLマイクロチューブが3本収まるホルダー4個と、金属クラッシャー24個、本体取付用のラックのセットです。μT-48にはホルダー4個が取り付け可能です（2.0mLチューブが最大12本）。TH-0248Tより保温性に優れています。	¥143,000
③ステンレス製強力破砕容器 TH-SPT	ステンレス製強力破砕容器4個と専用クラッシャー、本体取付用のラックのセットです。マイクロチューブと金属クラッシャーでは破砕が困難な硬いサンプル等に向いています。またマイクロチューブより多量のサンプル（1.0～2.0g/本）を処理可能です。	¥178,000

更に詳しい情報は QR コードまたは <https://taitec.info/2024b/107> にて

●製品WEB ●動画：ステンレス製強力破砕容器での液体窒素凍結破砕の手順



# 非生物を含む様々な試料の凍結破碎例①

凍結による脆化で破碎力アップ。

熱変性を嫌う試料にも有効な $\mu$ T-48を用いた凍結破碎。

## ■試験結果

- 凍結方法 試料とクラッシャーを入れた容器を(2.0mLの場合は容器ホルダーごと)液体窒素に浸して凍結
- 破碎時間 30秒(完全に破碎されなかった場合はさらに30秒)
- 破碎可否の判断 粉末状、あるいはそれに近い状態になるかどうか(試料はあらかじめ容器に入る大きさにカット)
- 容器等について セイフロックチューブ2.0mL……市販品(エッペンドルフ、カタログNo.003000120094)  
金属クラッシャー……………別売の $\mu$ T-48用48本架ホルダー(本実験で使用)等に付属  
ステンレス製強力破碎容器……………別売部品(専用クラッシャー付属)、本実験で使用



鶏もも肉



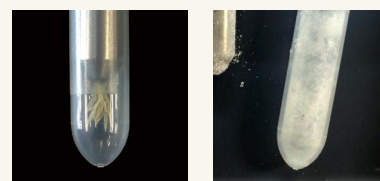
容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.1g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

ヒトの毛髪



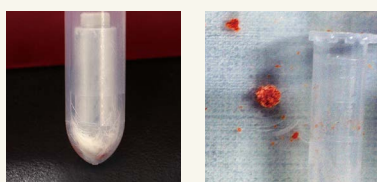
容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.1g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

ヒトの爪



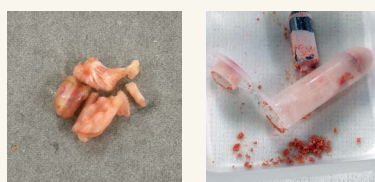
容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.2g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

マウスの皮膚(体毛あり)



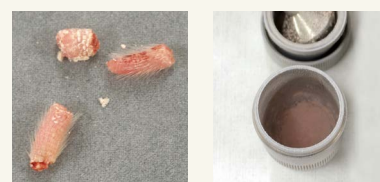
容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.2g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

マウスの心臓



容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.2g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

マウスの尾



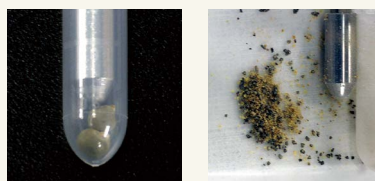
容器：ステンレス製強力破碎容器  
サンプル量/振とう速度：1g、1000r/min  
破碎マテリアル：専用クラッシャー

カイワレダイコンの胚軸



容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：0.2g、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

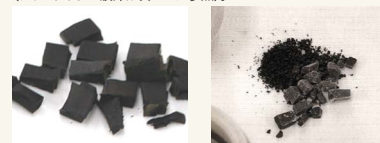
オクラの種子



容器：セイフロックチューブ2.0mL  
サンプル量/振とう速度：2個、1200r/min  
破碎マテリアル：金属クラッシャー

硬質ゴム(クロロプレンゴム)

★下図右の大きな破片は用いたゴム試料に付属のプラスチック(プラスチックの破碎は次ページ参照)。

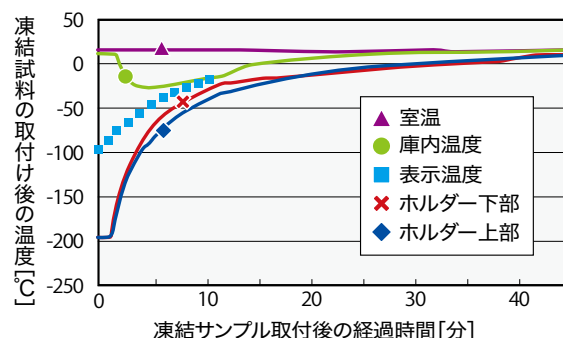


容器：ステンレス製強力破碎容器  
サンプル量/振とう速度：2g、1000r/min  
破碎マテリアル：専用クラッシャー

## ■凍結サンプル/ホルダーの温度(参考)



2mLチューブ用の48本架ホルダーTH-0248Tを、金属クラッシャーを入れたチューブを48本取り付け、液体窒素で丸ごと凍結し本体にセット、1200r/minで振とうしながら各部の温度変化を測定した。  
破碎に要する30～60秒の間は完全に極低温が保たれていた。なお、表示温度はホルダーを載せるステージ天面の温度を示している。





# 非生物を含む様々な試料の凍結破砕例②

## フリーズクラッシャーμT-48を用いた ステンレス製強力破砕容器を用いたプラスチック試料の凍結破砕

### ■結果と考察

今回は、比較的好く知られているプラスチックから『ポリスチレン』『ポリプロピレン』『ポリカーボネート』を試料とし、破砕を試みた。◎は粉末状に破砕することができた、○は破砕できたが少し粒子が粗かった、△は未破砕物が残った、×はほとんど破砕できなかった結果をそれぞれ示す。



ポリスチレン①：△



試料の形状と量：φ6mmボール状、1g  
振とう速度：1000r/min  
破砕時間：300sec

ポリスチレン②：△



試料の形状と量：φ6mmボール状、0.4g  
振とう速度：1000r/min  
破砕時間：300sec

ポリスチレン③：◎



試料の形状と量：10mm角程のチップ状、0.5g  
振とう速度：1000r/min  
破砕時間：180sec

ポリプロピレン①：○



試料の形状と量：10mm角程のチップ状、0.5g  
振とう速度：1000r/min  
破砕時間：150sec

ポリプロピレン②：○?



試料の形状と量：10mm角程のチップ状、0.5g  
振とう速度：1100r/min  
破砕時間：300sec

ポリカーボネート：×



試料の形状と量：10mm角程のチップ状、0.5g  
振とう速度：1000r/min  
破砕時間：300sec

ポリスチレンは、完全に粉末状にすることができた(③)。ただし直径6mmのボール状試料の場合、量や破砕時間を変えて数回試したが一定の割合で大きな破片が残った(①②)。ボール状試料は、破砕の振とう中にクラッシャーの上側に回り込んでしまうと破砕されずに残ってしまうようだ。この結果から、試料の形状はチップ状(またはタブレット状)が向いていることが示唆された。

ポリプロピレンは粉末状とまではいかなかったが、微細な破片にまで破砕することができた(①)。改善を目指して(強力破砕容器使用時の振とう速度制限を超えることになってしまうが)1100r/minで5分行ったところ、微細ではあるが綿のように絡み合う破片になった(②)。この状態になると、溶媒に懸濁でもしないかぎり回収がしづらいというデメリットが生じた。

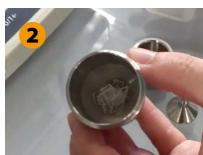
ポリカーボネートは、破砕が難しいことが分かった。振とう速度を1100r/minにしたり量を減らすなどしても、今回の実験ではわずかに粉末が発生程度でチップの形がほぼ残ってしまうという結果しか得ることができなかった。

### ■ステンレス製強力破砕容器を用いる場合の凍結破砕手順

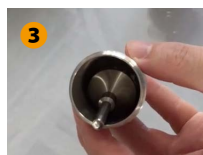
液体窒素へのステンレス製強力破砕容器(以下、強力破砕容器)の出し入れにはプライヤーレンチが便利だ。凍結させた強力破砕容器やそれに接触することで低温になった本体容器ホルダー部等に触れる際には、軍手ではなく革手袋を着用する。なお、液体窒素の使用時は室内をよく換気する。気化した液体窒素は膨大な体積の窒素ガスになるため、気づかぬうちに酸欠に陥る危険がある。十分に注意すること。



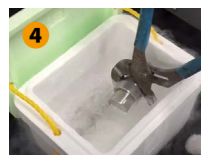
発泡スチロールの容器に液体窒素を注ぐ※1



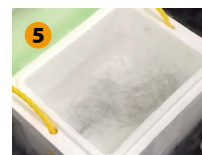
量り取った試料※2を強力破砕容器に入れる



コマのような形状の専用クラッシャーを入れ、蓋をしっかりと締める



プライヤーレンチ等を使って強力破砕容器を液体窒素に完全に沈める



液体窒素が沸騰するので、発泡スチロール容器の蓋を開けて待つ



沸騰が落ち着いたら※3プライヤーレンチ等で強力破砕容器を取り出す



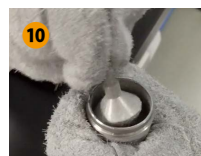
強力破砕容器を本体に載せ、取付用ラックの蓋を被せる※4



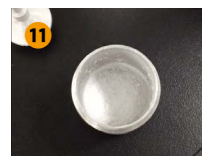
ラックの蓋を黒ノブで固定する※5



所定の速度および時間で振とうする



振とうが終了したら強力破砕容器を開けて中を確認する※6



満足のいく状態に破砕されていれば完了※7

※1. 液体窒素の使用量を最小限にするため、必要数の強力破砕容器を無理なく完全に浸漬できる最小限の大きさの発泡スチロール容器を用いることが望ましい。※2. 強力破砕容器の処理量は1個あたり1~2gであるが、プラスチック試料の場合は0.5gまでにしたほうが良い(凍結破砕しやすいポリスチレンは1gまで可能)。※3. 強力破砕容器内の試料を十分に凍結させるため、激しい沸騰が納まって最低2分は待つ。※4. バランスや固定の確度を考慮し、最低2個の“凍結させた”強力破砕容器を載せる。金属は凍結により縮むため、両方とも凍結させないと高さが変わり、しっかりと固定できない。※5. 2017年12月より、容器固定に螺ネジが不要の新ラックへと変更された。※6. クラッシャーには破砕された試料が付着している場合があるので、容器内壁で優しくはたいて落とす(完全に落ちないことも多い)。※7. 破砕が不十分な場合はクラッシャーを戻して再び凍結させ、振とうする。