

フレンドリーシリーズ MDN-19 取扱説明書

1. 安全上の注意

この製品及び取扱説明書には、安全にお使いいただくためのいろいろな絵表示をしており、その内容を見逃して誤った取り扱いをすることによって生じる内容を次のように区分しております。

設置、運転、保守、点検の前に必ずこの取扱説明書及びその他の付属書をよく読んで遵守してください。

危険 取扱いを誤ると、生命や身体に重大な被害を受ける可能性が想定される場合。

注意 取扱いを誤ると、危険な状況が起こりえて中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、**注意**に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取扱説明書に記載されている事項以外の操作を行った場合による事故については保証期間内でも当社は一切責任を負いません。

危険一般 三角の絵表示は **危険**（**注意**を含む）な事項を示しています。この絵表示の近くに、具体的な危険（**注意**）内容を記載しています。

禁止一般 丸に斜線の絵表示は **禁止事項** を示しています。この絵表示の近くに、具体的な禁止内容を記載しています。

強制一般 白抜き地の絵表示は **必ず実行** してほしい事項を示しています。この絵表示の近くに、具体的な指示内容を記載しています。

1.2 絵表示一覧



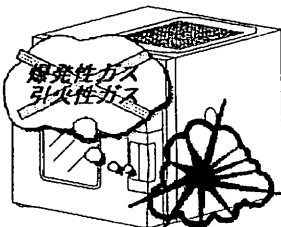
2. 取り扱い上の注意

2.1 据付時

危険

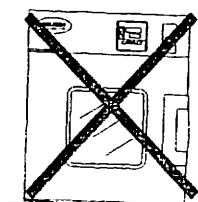
爆発性、引火性ガス雰囲気での使用禁止。

禁止一般 爆発性、引火性のある雰囲気中では絶対に使用しないで下さい。本器は防爆構造ではありませんので、スイッチの入切時に火花の発生を伴い、火災、爆発の原因となります。



不安定な場所は避けて下さい。

禁止一般 水平なしっかりした台に設置して下さい。水平に据え付けないと、思わぬトラブルや故障の原因になります。

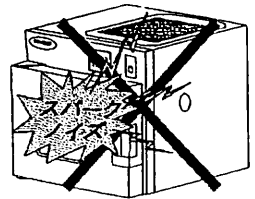


大電流、スパーク等電氣的衝撃の多い場所は避けて下さい。



禁止一般

マイクロコンピュータを使用していますので、電氣的なノイズが多いとコンピュータが暴走して制御不能となって大きな事故や故障の原因となります。



注意

- 1) 直射日光に当たらないで下さい。
- 2) ほこりや湿気の多いところでは使用しないで下さい。
- 3) 通気口を塞がないで下さい。器体の損傷や精度の低下が起こるおそれがあります。
- 4) 器体を壁や器物に押しつけて据え付けしないで下さい。器体の損傷を早めたり、点検、修理の妨げになります。

2.2 配線時

危険

アース線を必ず接続して下さい。



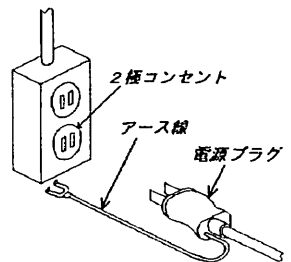
アース線接続



感電注意

◎漏電による感電事故を避けるため必ずアース線を接続して下さい。
◎アース線はガス管には絶対に接続しないで下さい。火災や爆発事故の原因になります。

◎電源プラグには図のようにアース線が付いておりますので、電源接尾側のアース端子に接続して下さい。電源設備側にアース端子がない場合にはアース工事が必要です。アース工事には電気工事の資格が必要です。お買い上げの販売店又は電気工事店に依頼して下さい。



注意

- 1) 必ず本体を据え付けてから配線して下さい。感電、火災のおそれがあります。
- 2) 製品の定格電圧と電源の電圧が一致していることを確かめて下さい。製品が破損したり火災のおそれがあります。
- 3) 長期間使用しない時は電源コードをコンセントから外して下さい。火災のおそれがあります。

2.3 操作運転時

危険

- 1 下記の引火物、可燃物を器体の槽内に入れたり、そばに置いたりしないで下さい。火傷、火災のおそれがあります。



劇毒物注意



火災注意

【爆発性物質】

ニトログリコール、ニトログリセリン、ニトロセルロース、その他の爆発性の硝酸エステル類、トリニトロベンゼン、トリニトロトルエン、ピクリン酸、その他の爆発性のニトロ化合物、過酢酸、メチルエチルケトン過酸化物、過酸化ベンゾイル、その他の有機過酸化物

【可燃性物質】

1) 発火性の物

金属（リチウム）、金属（カリウム）、金属（ナトリウム）、黄燐、硫化燐、赤燐、セルロイド類、炭化カルシウム（別名カーバイド）、燐化石灰、マグネシウム粉、アルミニウム粉、マグネシウム粉及びアルミニウム粉以外の金属粉、亜ニチオン酸ナトリウム（別名ハイドロサルファイト）

2) 酸化性の物

- ① 塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、塩素酸アンモニウム、その他の塩素酸塩類
- ② 過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸アンモニウム、その他の過塩素酸類
- ③ 過酸化カリウム、過酸化ナトリウム、過酸化バリウム、その他の無機過酸化物
- ④ 硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸アンモニウム、その他の硝酸塩類

- ⑤ 亜塩素酸ナトリウム、その他の亜塩素酸塩類
- ⑥ 次亜塩素酸カルシウム、その他の次亜塩素酸塩類

3) 引火性の物

- ① エチルエーテル、ガソリン、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、二硫化炭素、その他の引火点が零下30℃未満の物
- ② ノルマルヘキサン、酸化エチレン、アセトン、ベンゼン、メチルエチルケトン、その他の引火点が零下30℃以上0℃未満の物
- ③ メタノール、エタノール、キシレン、酢酸ベンチル、(別名酢酸アミル)、その他の引火点が0℃以上30℃未満の物
- ④ 灯油、軽油、テレピン油、イソペンチルアルコール(別名イソアミルアルコール)、酢酸その他の引火点が30℃以上65℃未満の物

- 4) 可燃性のガス(水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタン、その他の温度15℃1気圧において気体である可燃性の物をいう。)

【以上は労働安全衛生施行令 第6条 別表より抜粋】

- 2 可燃性の物質(紙類、布類、木片等)は、その物質の発火点をよく確認してから処理して下さい。
- 3 紙類、布類、木片等でも、油脂類が付着したり、浸含したものは絶対に器内にいれないで下さい。
- 4 反応熱が発生する物質は器内に入れないで下さい。

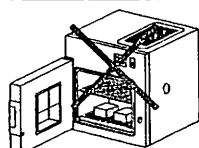


自己発熱をする物質や、異種混合物で反応熱が発生するような物質は絶対に槽内に入れないで下さい。
火災の原因になります。
本器の過熱防止器は加熱ヒーターを遮断するものであり、試料の発熱に対する保護機能はありません。

- 5 槽内底面(ヒーターカバー)には直接試料を置かないで下さい。



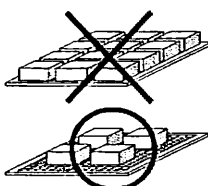
槽内底面(ヒーターカバー)には直接試料を置かないで下さい。
器内の温度が異常に高くなったり、試料の変質や火災の原因になります。



- 6 試料を多量に槽内に入れないで下さい。火災のおそれがあります。



処理試料を棚板に載せる場合は30~50%の空スペースをとって下さい。
空スペースが少な過ぎると空気の対流が悪くなり、各棚に大きな温度差を生じて試料の処理結果が不均一になったり、試料の変質や火災の原因になります。



- 7 運転中は扉や排気ダンパーには手を触れないで下さい。



運転中や停止直後は、扉及び排気ダンパー付近には手を触れないで下さい。
高温のため、やけどの原因になります。

- 8 無人運転は要注意。



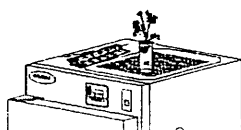
夜間・休日等、人の居ない状態で運転する場合は十分に注意して下さい。
火災その他思わぬ事故の原因になります。
無人で運転する場合にはブレーカー、過熱防止バイメタル、内部上限警報の設定値、その他の安全機能に異常がないことを十分確かめ、周囲の整理整頓を行って燃えやすい物や引火性の危険物は影響のない所へ移動する等、通常以上の注意を払って下さい。
更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めて下さい。

△ 注意

- 1) 本体上面を作業台にしたり物置きにしないでください。



本体上面は電装部になっています。
物を乗せたり水滴を垂らすと漏電や火災の原因になります。

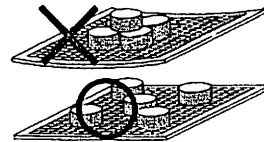


- 2) 処理試料は分散させて棚板に載せて下さい。



注意一般

棚板の許容質量は分散質量で5Kgを標準としておりますので試料は棚板の一部に集中的に載せず、なるべく全体に広げて載せて下さい。



- 3) パッキン材質について。



注意一般

扉のパッキンはシリコンゴムを使用しております。
運転時にはシリコンゴムより安息香酸、ゴム揮発分が発生します。

これらの発生を嫌う試料の処理はしないで下さい。又、パッキンは酸、アルカリ、オイル、ハロゲン系溶剤に冒されることがありますので注意して下さい。

2.4 保守・点検時

◇ 危険

- 1) 専門家以外は保守、点検をしないで下さい。



禁止一般

専門家以外は保守、点検をしないで下さい。
感電、ケガのおそれがあります。

- 2) 作業前に金属物(時計、指輪など)を外してください。感電、けがのおそれがあります。
- 3) 作業は絶縁対策工具を使用して行ってください。感電、けがのおそれがあります。

2.5 その他

- 1) 分解・改造は絶対にしないで下さい。



改造禁止

本器は絶対に分解改造はしないで下さい。
内部には電圧の高い部分がありますので感電の原因になります
内部の点検・調整・修理は販売店又は当社に依頼して下さい。



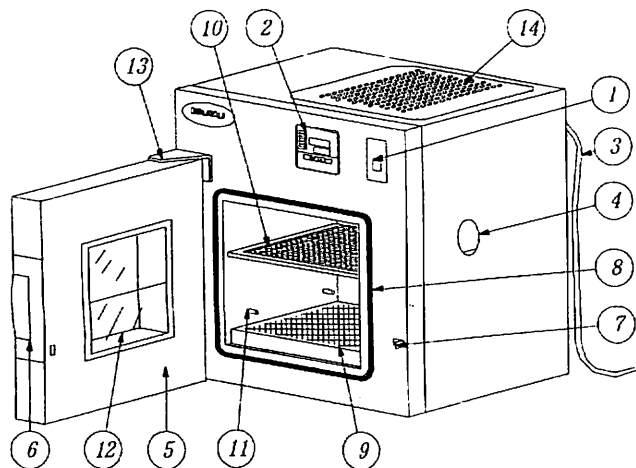
感電注意

- 2) 頻繁にスイッチの入、切をしないでください。
感電、火傷、火災のおそれがあります。

△ 注意

取扱説明書の本文に掲載されているすべての図解は細部を説明するために安全のための部品を取り除いた状態で描かれている場合があります。
製品を分解した際は必ず元通りに組立っていることを確かめてから取扱説明書に従って運転してください。

3. 各部の名称

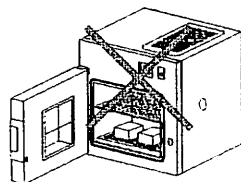


- ① プレーカー : 電源スイッチを兼ねた漏電ブレーカーです。
- ② 温度調節器 : タイマー付デジタルPID温度調節器です。
- ③ 電源コード : プラグ付3芯アース付コードです。
- ④ 排気口 : フタの開閉面積で排気量を調整出来ます。
- ⑤ 扉 : 標準は左ヒンジ右取っ手です。
- ⑥ 扉ハンドル : 専用の特性ハンドルで、取っ手を手前に引くと扉が開きます。
- ⑦ ハンドル受け : ハンドルの爪が引っかかります。
- ⑧ パッキン : シリコンゴムパッキンです。
- ⑨ ヒーターカバー : このカバーの中にシーズヒーターが組み込まれています。
- ⑩ 棚網 : 標準で1枚付属しています。
- ⑪ 棚網受け : この上に棚網を乗せます。
- ⑫ 観測窓 : 槽内の試料の状態を観察する窓です。外ガラスと内ガラスの2重構造で、内側ガラスは上下2枚に別れています。
- ⑬ ヒンジ : 扉開閉用のヒンジ(蝶番)です。
- ⑭ 電装部カバー : 温度調節器基板、SSR、過熱防止サーモ等が入っています。

4. 運転前の準備

本項記載の各項目は「始業点検項目」にしておりますので、毎回運転を始める前に必ず点検と確認を行って下さい。

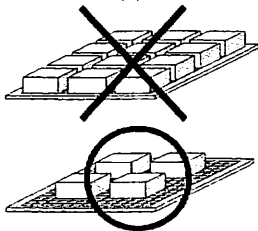
1. 本器を初めてお使いになる場合は、本紙及び別添の温度調節器取り扱い説明書をよくお読みになり、本器や温度調節器の操作に慣れるまで処理試料等は実装せずに空槽で試運転をして、一応の理解をされてから本番の処理をされるようお奨めします。
2. 電源ブレーカーはあらかじめOFFにしておいて下さい。
3. 電源プラグはコンセントに確実に接続し、アースが接続されていることを確認して下さい。
4. ヒーターカバーの上には絶対に物を載せないで下さい。(1図)
5. 処理試料を棚板に乗せる場合は30～



1図

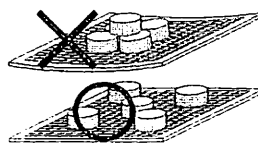
50%以上の空スペースをとって入れて下さい。(2図)

スペースをふさぎ過ぎると空気の対流が不十分となり、各棚に大きな温度差を生じて試料の処理結果が不均一になったり試料の損傷や火災の原因になります。



2図

6. 棚板の許容質量は分散質量で5Kgを標準としておりますので、試料は棚板の一部に集中的に載せず、なるべく全体に広げて載せて下さい。(3図)
7. 試料の細片や付着物を下に落とさないで下さい。
ヒーターカバーにはたくさんの穴があることと加熱中はヒーターの表面温度が高温になっているため、落下物がヒーターにふれると発煙や異臭の発生することがあります。



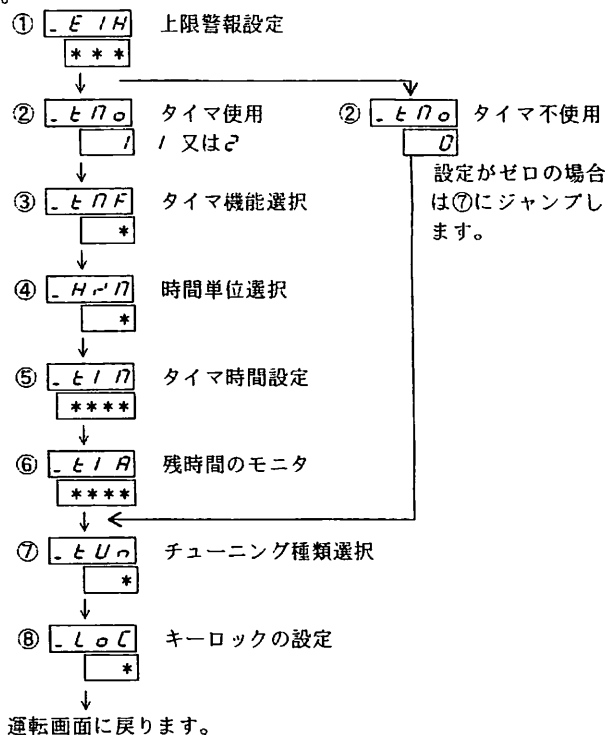
3図

8. 排気口は乾燥を目的として使用する場合は全開し、恒温器として使用する場合は全閉にして下さい。
9. 本器の周辺に燃えやすいものや揮発性の物質を置かないよう、周囲を整理して下さい。

5. 運転方法

5.1 温度調節器の基本操作

1. 電源ブレーカーをONすると約4秒間初期画面を表示後、運転画面に変わって下段に赤字で前回の設定値を、上段に緑文字で現在の測定温度を示します。
2. 設定値の変更は▲▼キーで行います。
▲キー▼キーとも、押し続けると数値の変化が速くなります。
3. 1の状態から“MODE”キーを押すと、押す毎に次のように画面が変わります。



4. 上記機能の内容

- ① 上限警報設定
希望運転温度より10～20℃高めに設定します。
- ② タイマーの使用/不使用
0=不使用、1=制御、2=イベント出力となります。
従って連続運転時は0、タイマー運転時は1に設定します。
2は通常使用しません。
- ③ タイマー機能選択
1=オートスタート (ONディレー) 自動入運転に使用します。
2=マニュアルスタート (ONディレー)
3=イベントスタート (ONディレー)
4=オートスタート (OFFディレー) 自動切運転に使用します。
起動と同時に計時開始。
5=マニュアルスタート (OFFディレー)
6=イベントスタート (OFFディレー)
7=SVスタート (OFFディレー) 自動切運転に使用します。
設定到達後計時開始。
- ④ 時間単位選択
1=時、分 (**時間**分となります。)
2=分、秒 (**分**秒となります。)
- ⑤ タイマー時間設定
時、分の場合0時間00分～99時間59分となります。
分、秒の場合0分00秒～59分59秒となります。
- ⑥ 残時間のモニタ
時分の場合は1分刻みで、分秒の場合は1秒刻みで減算表示します。
減算中は“RDY”ランプが点滅します。
- ⑦ チューニング種類選択
良好な制御を行うためのP、I、Dの三定数を自動的に演算設定する機能です。

※オートチューニング

“FUNC” キーが押された時にのみチューニングが実行されます。
実行中に“FUNC” キーを押すとチューニングが解除されます。

※セルフチューニング

設定温度を変更の都度、又、外乱があった都度チューニングが実行されます。

1 = オートチューニング出力 1 (通常は 1 を選択して下さい。)

2 = セルフチューニング出力 1

3 = オートチューニング出力 2 (本器は出力 2 は使用していません。)

4 = セルフチューニング出力 2 (本器は出力 2 は使用していません。)

5 = オートチューニング出力 1・2

注、セルフチューニングは頻繁にチューニングが実行されるため、
チューニングによる温度のハンチングが多くなります。

⑧キーロックの設定

誤操作防止のためキー操作を出来なくする機能です。

0 = ロック OFF

1 = 全ロック (設定変更も出来なくなります。)

2 = 運転モードのみロック

3 = 運転モード以外のロック

5.2 連続運転

1. 電源ブレーカーを ON にします。

2. 初期画面を表示後、運転画面に変わります。

3. 運転温度を設定します。

設定温度を上げる時は▲キーで、下げる時は▼でそれぞれ表示を変えます。

4. “MODE” キーを押すと上限警報設定画面 (E I H) になります。

▲▼キーで希望運転温度より 10 ~ 20℃ 高めに設定して下さい。

上限警報は安全上重要な機能なので、必ず確認と設定をおこなって下さい。

5. もう一度 “MODE” キーを押すとタイマーの使用 / 不使用選択画面

(t No) になるので “0” (ゼロ、タイマー不使用) にして下さい。

6. “MODE” キーを 3 回押して運転画面に戻ります。

左側の “OUT1” ランプが点灯して目的温度に向かって上昇を始めます。

7. 測定温度が設定温度に近づくと “OUT1” ランプが点滅して一定温度に保ち続けます。

8. 運転を終了する場合には電源ブレーカーを OFF にして下さい。

5.3 自動入運転

タイマーの設定時間が経過した後に昇温を開始する運転モードです。

1. 電源ブレーカーを ON にします。

2. 初期画面を表示後、運転画面に変わります。

3. “MODE” キーを押すと上限警報設定画面 (E I H) になります。

▲▼キーで希望運転温度より 10 ~ 20℃ 高めに設定して下さい。

上限警報は安全上重要な機能なので、必ず確認と設定をおこなって下さい。

4. もう一度 “MODE” キーを押すとタイマーの使用 / 不使用選択画面

(t No) になるので “1” (制御) にして下さい。

5. 更に “MODE” キーを押すとタイマー機能選択画面 (t NF) になるので “1” (オートスタート) にして下さい。

6. 更に “MODE” キーを押すと時間単位選択画面 (H / N) になるので “1” (時分) 又は “2” (分秒) を選択して下さい。

7. 更に “MODE” キーを押すと時間設定画面 (t / N) になるので任意の時間を設定して下さい。

8. 更に “MODE” キーを押すと残時間モニタ画面 (t / R) になるので “FUNC” キーを押すと計時が開始されます。

残時間をモニタする場合は、この画面のままにしておきます。

運転画面には “MODE” キーを 3 回押すと戻ります。

9. 運転温度を設定します。

設定温度を上げる時は▲キーで、下げる時は▼でそれぞれ表示を変えます。

10. “RDY” ランプが点滅して計時が進行していることを示します。

設定時間が経過すると “RDY” ランプが消え、 “OUT1” ランプが点灯して目的温度に向かって上昇を始めます。

11. 測定温度が設定温度に近づくと “OUT1” ランプが点滅して一定温度に保ち続けます。

12. 運転を終了する場合には電源ブレーカーを OFF にして下さい。

5.4 自動切運転

タイマーの設定時間が経過した後に加温を停止する運転モードです。

スタートと同時に計時を開始するモードと、設定温度に到達してから計時を開始するモードがあります。

1. 電源ブレーカーを ON にします。

2. 初期画面を表示後、運転画面に変わります。

3. “MODE” キーを押すと上限警報設定画面 (E I H) になります。

▲▼キーで希望運転温度より 10 ~ 20℃ 高めに設定して下さい。

上限警報は安全上重要な機能なので、必ず確認と設定をおこなって下さい。

4. もう一度 “MODE” キーを押すとタイマーの使用 / 不使用選択画面

(t No) になるので “1” (制御) にして下さい。

5. 更に “MODE” キーを押すとタイマー機能選択画面 (t NF) になります。

スタートと同時に計時を開始させる場合には “4” のオートスタートを、設定温度に到達してから計時を開始させる場合には “7” の SV スタートを選択して下さい。

6. 更に “MODE” キーを押すと時間単位選択画面 (H / N) になるので “1” (時分) 又は “2” (分秒) を選択して下さい。

7. 更に “MODE” キーを押すと時間設定画面 (t / N) になるので任意の時間を設定して下さい。

8. 更に “MODE” キーを押すと残時間モニタ画面 (t / R) になるので “FUNC” キーを押すと計時が開始されます。

残時間をモニタする場合は、この画面のままにしておきます。

運転画面には “MODE” キーを 3 回押すと戻ります。

9. 運転温度を設定します。

設定温度を上げる時は▲キーで、下げる時は▼でそれぞれ表示を変えます。

10. 5 項で “4” のオートスタートが選択されている場合には “RDY” ランプが点滅して計時が進行していることを示します。

設定時間が経過すると “RDY” ランプが点灯、 “OUT1” ランプが消灯して加熱動作を停止します。

11. 5 項で “7” の SV スタートが選択されている場合には、設定到達前には “RDY” ランプは消灯しており、設定温度に到達すると “RDY”

ランプが点滅を始めて計時が進行していることを示します。

設定時間が経過すると “RDY” ランプが点灯、 “OUT1” ランプが消灯して加熱動作を停止します。

12. 設定温度到達とは測定温度が予め工場で設定されている SV スタート許可巾の中にあることをいいます。

従って一旦設定温度に到達した後測定値が許可巾を逸脱すると、逸脱している間は計時を中断し、再び許可巾内に入った時に計時が再開されます。

13. 運転を終了する場合には電源ブレーカーを OFF にして下さい。

6. エラー表示と内容

熱電対の断線です。熱電対の交換を要します。

E r r 0

メモリーエラーです。

E r r 1

初期設定異常です。通常は表示されません。

E r r 2

オートチューニングエラーです。チューニング中の温度変化が極端に遅い場合等、演算不能のエラーです。

L o c k

[SV 窓] キーロック中の数値変更操作によるエラーです。

7. 「故障かな？」と思ったら

次のような場合は故障でないことがありますので、修理を依頼される前にもう一度お調べ下さい。それでも具合の悪い時は販売店又は当社に修理を依頼して下さい。

こんな時	ここをお確かめ下さい
電源が入らない	●電源プラグがコンセントから外れていませんか。 ●コンセントに電気が来ていますか。そのコンセントに他の器具をつなぐと動きますか。 ●ブレーカーは ON になっていますか。
温度が上がらない	●自動入運転モードで時間が設定されていませんか。 時間が来るまで温度は上がりません。
温度の上がりが遅い	●試料を入れすぎていませんか。 各棚には 30 ~ 50 % の空きスペースをとって下さい。 ●比熱の大きなものを入れていませんか。 試料に熱を奪われるため温度の上がりが遅くなります。 ●棚に平たい物を敷き詰めていませんか。 棚の下に熱がこもって上に上がらないため温度の上がりが遅くなります。
温度が低いのに試料が変質する	●試料を入れすぎていませんか。 試料入れすぎると棚の下側に熱がこもってセンサの感知が遅れ、センサが設定温度と認識した時には、特に下側の棚の温度は相当に高くなってしまっているため試料が変質する場合があります。