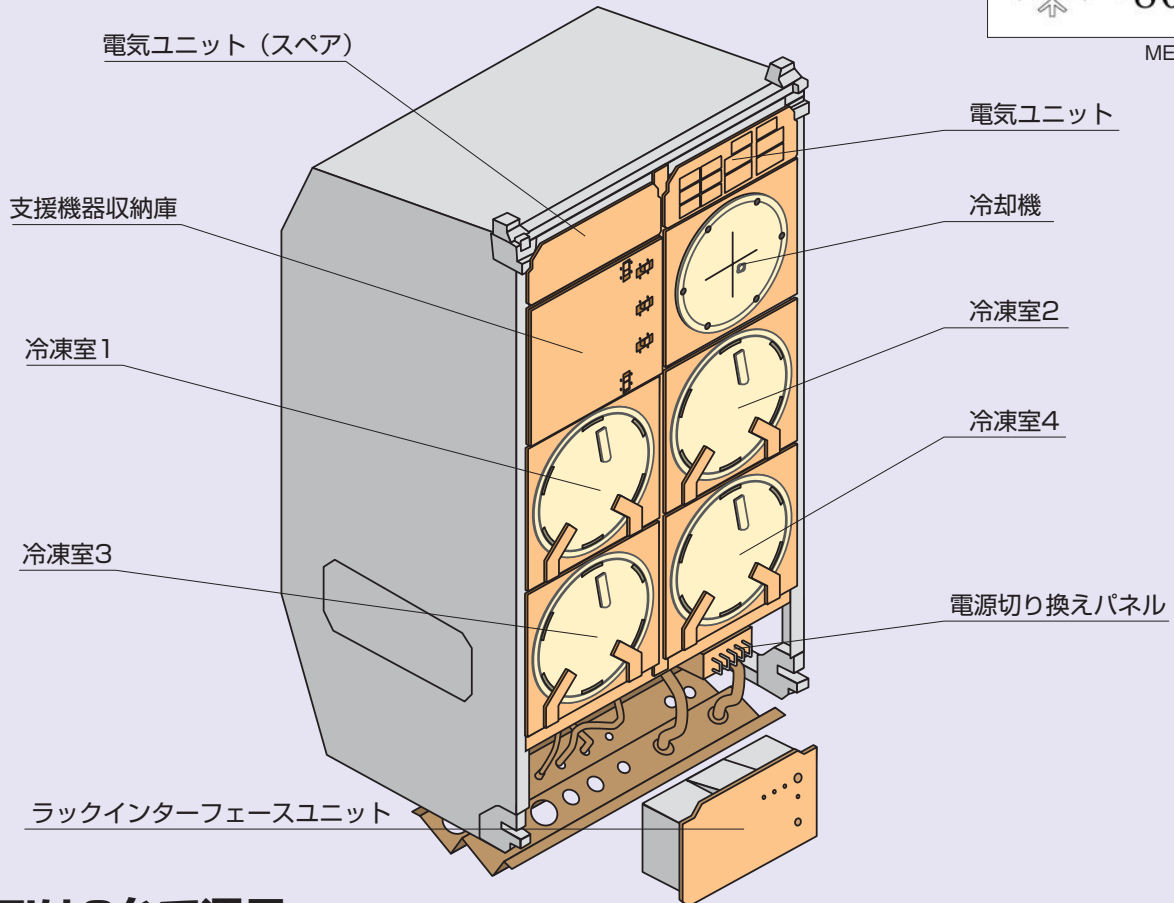


冷凍・冷蔵庫

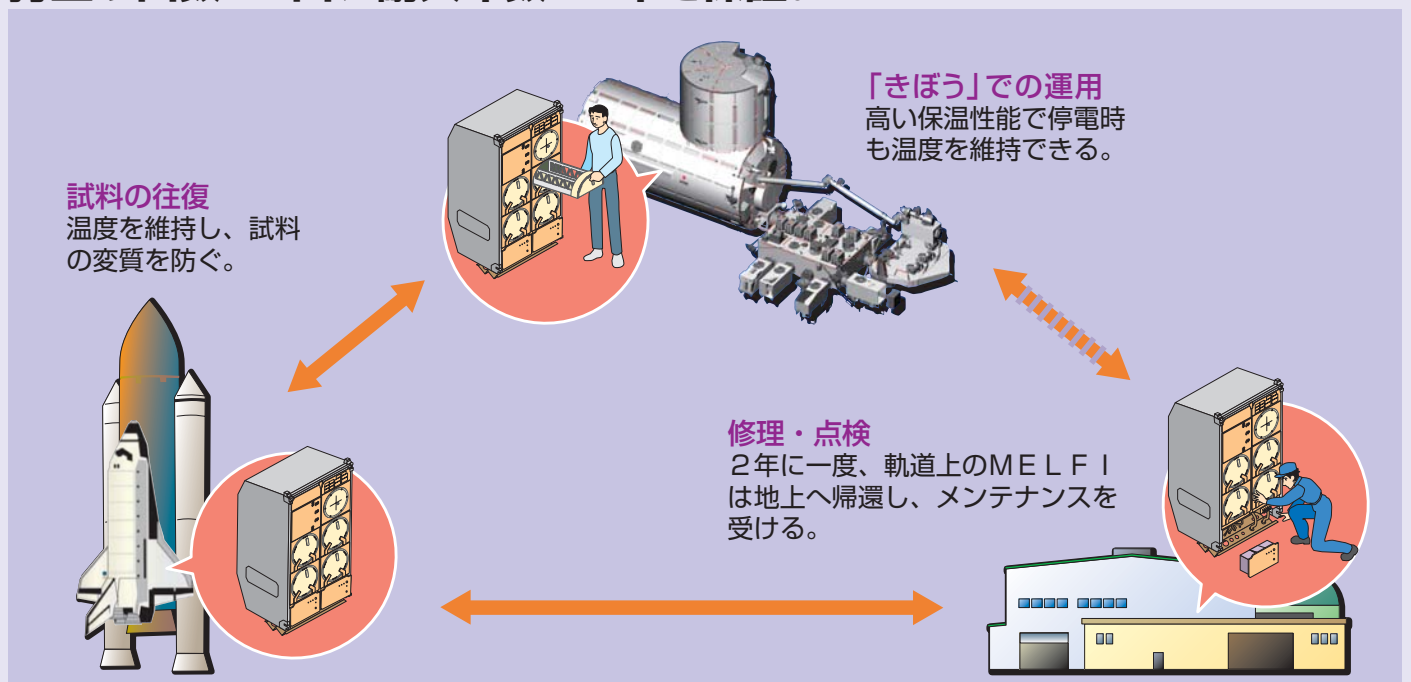
Minus Eighty degree Celsius Laboratory Freezer for ISS (MELFI)

15

宇宙仕様のスーパー冷凍庫！



MELFIは3台で運用。
打上げ回数15回、耐久年数10年を保証。



試料の特徴を生かした温度で保存

冷凍・冷蔵庫は、宇宙での実験、特にバイオテクノロジーやライフサイエンス実験において、実験試料や薬剤などを軌道上において低温で保管するために重要です。例えば、実験試料は生きたまま宇宙ステーションに運び、培養実験を行います。地上に持ち帰るまで状態よく保存しておく必要があるため、冷凍・冷蔵庫は生物実験に欠かせない装置といえます。

この要求を満たすために、「きぼう」内には宇宙ステーション用の冷凍・冷蔵庫があります。4つの冷凍室があり、設定温度として一般の研究室で用いられる -80°C 、 -26°C 、 $+4^{\circ}\text{C}$ があります。 -80°C まで冷やせるためMELFI (Minus Eighty degree Celsius Laboratory Freezer for ISS) といわれています。

MELFIの主な性能

■優れた冷却能力

4つの冷凍室を別々に -80°C 、 -26°C 、 $+4^{\circ}\text{C}$ に設定することができます。保温性能が高く、8時間停電した場合でも、所定の温度範囲内に維持することができます。また、試料を3時間以内に常温から -80°C まで冷却できるなど、すぐれた冷却性能を持っています。

■宇宙ならではの工夫

冷却機 (Cold Box) で十分冷やされた冷媒 (窒素ガス) が各冷凍庫へ分配されます。窒素ガスは冷凍庫内のCold Fingure を通り、冷凍庫を冷やします。宇宙では対流がないため、冷凍庫からの伝導により、試料は冷やされることになります。そのため、試料を保管する容器は、冷凍庫との接触面積を大きくするなど、伝導性を上げることが求められます。

■輸送中も冷却できる

冷凍・冷蔵庫は、試料を宇宙へ運んだり、地球へ持って帰ることに使われます。国際宇宙ステーションへの輸送や宇宙ステーションからの帰還中に試料が変質しないように、所定の温度を維持した状態で、試料を運ぶことができます。

■試料のサイズに合わせた輸送

冷凍・冷蔵庫にはトレイがあり、そのトレイを交換することが可能です。国際宇宙ステーション内の移動や「きぼう」とスペースシャトル間の移動に、特別なバックにトレイを入れ、試料を移送することができます。15分間の温度維持が可能であり、容易に、かつ確実に試料を運ぶことができます。

■10年間の利用、15回の打上げが可能

冷凍・冷蔵庫は、定期点検などの保全を行うことで10年間の運用が可能であり、国際宇宙ステーションで長期間の利用も可能です。また、15回の打上げに耐えられるように設計されています。さらに、ラック内にスペア部品や修理に必要な工具の保管が可能で、保全が容易になっています。

MELFIで保管するもの

日本の実験棟「きぼう」では、細胞培養装置と生物実験ユニットを用いて宇宙実験を行います。培養を終了するとユニットから容器を取り出し、薬剤を注入して保存します。試料容器は -80°C で冷凍しても破損することのない材質で作られており、試料容器を入れておく細胞固定器具は薬剤が決してもれることのないように3重のリングを持つ構造になっています。植物の入った容器や培養バッグも冷凍・冷蔵して保管します。



トレイの引き出し



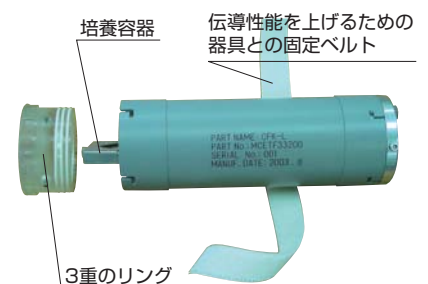
トレイ



試料のレイアウト例



ブライトンマシン交換用工具



培養容器

伝導性を上げるための器具との固定ベルト

3重のリング

細胞固定器具