

FREEZER

食品急速凍結装置

- ・ TUNNEL FREEZER
- ・ BOX FREEZER



液体窒素、液化炭酸ガス凍結に適した食品

- ・ 水分含有量が多く（75%以上）解凍した後、ドロップが多く復元力のない食品。
例：いちご、みかん、蟹肉、たら肉など。
- ・ 熱処理によって風味が損われるため、湯通し後、凍結できない食品。
例：マッシュルーム、松茸、椎茸など。
- ・ 澱粉質の食品。
例：かまぼこ、寿司、パン類、ケーキ類、和・洋菓子、麺類など。
- ・ 香りを特に大切にする食品。
例：スパゲッティ・ミートソース、ピザパイ、カレーなど。
- ・ バラ凍結するあらゆる食品。
例：海老、蟹、かき、ステーキ、チキン、ミートパティ、コロッケ、ハンバーグ、ギョウザ、シューマイ、春巻、グリーンアスパラガス、枝豆、アイスクリームなど。

液体窒素（液化炭酸ガス）による超急速凍結とは

- ・ 液体窒素（液化炭酸ガス）は、 -195.8°C （ -78.5°C ）の低温液化ガスです。
- ・ 液体窒素（液化炭酸ガス）を直接食品にスプレーすることにより瞬間的に食品を凍結できます。
- ・ 超急速凍結のため、食品の細胞が破壊されません。
- ・ このため、食品の味がおちず、変色もないなど、食品が高品質のまま保存されます。
- ・ フレーバーが長期間にわたって保たれます。
- ・ ドリップの流出や乾燥を防げますので、製品ロスがほとんどありません。
- ・ 従来のエアースラストなど機械式のものに比べ、設備費が安価です。
- ・ 構造がシンプルのため、洗浄や保守管理が容易です。

FREEZER の概要

液体窒素（液化炭酸ガス）による超急速凍結方式の原理は、断熱された凍結室の中で、 -195.8°C （ -78.5°C ）で気化する液体窒素（液化炭酸ガス）を直接食品にスプレーすることにより食品を瞬間に凍結することにあります。従来の機械式凍結機も最近では種々の工夫により改善されていますが、これらは、液体窒素（液化炭酸ガス）よりはるかに温度の高い冷媒を用いています。しかも、空気やブラインなどを媒体とした間接冷却方式ですので、冷却速度の点で著しい差があります。

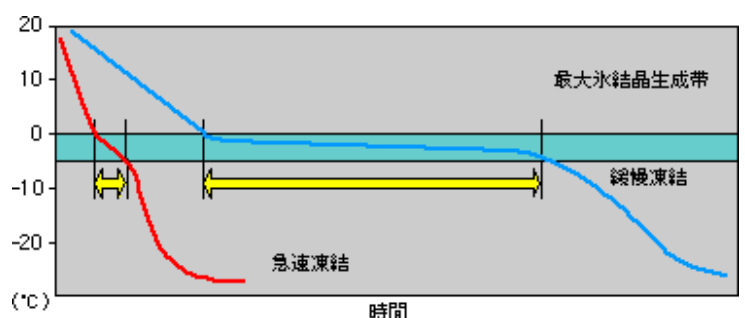
凍結速度と品質

食品を凍結する場合、約 0°C から約 -5°C までのゾーンを最大氷結晶生成帯と呼び、この温度帯を急速に通過するか、緩慢に通過するかは、氷結晶の大きさとタイプに影響し、凍結食品の組織を決定します。緩慢凍結の場合には、生成する氷結晶は少数で大きくなり、細胞間に生じた氷結晶は組織を破壊し、解凍に際してドロップを増加します。急速凍結では、結晶は多数の微細結晶になり、組織破壊を起しません。（光琳書院：冷凍食品ハンドブック参照）

液体窒素・液化炭酸ガスの性質

	液体窒素	液化炭酸ガス
沸点・昇華点（ $^{\circ}\text{C}$ ・大気中）	-195.8 （沸点）	-78.5 （昇華点）
潜熱（ kJ/kg ）	198.6 （ -195.8°C ）	283.8 （ -20°C ）
ガス比熱（ kJ/kg ）	1.038	0.833
臨界温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	-147.1	31
臨界圧力（ MPa ）	3.4	7.3
利用しうる熱量 排出温度 -15°C 時（ kJ/kg ）	389	322

凍結曲線



TUNNEL FREEZER・BOX FREEZER



トンネルフリーザー TF-2000



ボックスフリーザー BF-350

TUNNEL FREEZERの概要

コンベアベルトで凍結室に入った食品は、予冷ゾーンで冷窒素ガス（炭酸ガス）によって十分に予冷され、続いて凍結ゾーンで液体窒素（液化炭酸ガス）のスプレーの細かい液滴に曝され、急速凍結されます。その後、フリーザーを出るまでに平衡ゾーンを通り、食品の表面温度と中心温度が均一になります。

BOX FREEZERの概要

ボックス型は、コンパクト設計。従来の機械式のものに比べて、設備費がかからず移設も容易。季節商品のピーク処理、既設工場の能力アップ、新製品の開発等に最適です

TUNNEL FREEZERの特徴

- コントロールボックスは、コンベアスピードの調節機構、カレントリミッターを内蔵。温度指示調節計により液体窒素流量を自動コントロールします。
- 材質はパネル、コンベアベルトなど、全面的にステンレスを使用。衛生的です。
- ドア、パネル構造は、低温機械のための特殊設計で、温度変化による変形はありません。
- フルオープンサイドドア方式で、洗浄点検が容易です。

BOX FREEZERの特徴

- ボックスフリーザーは、食品を急速に冷却・冷凍するバッチ型のフリーザーです。
- ボックスフリーザーは、液化炭酸ガスまたは液体窒素を冷媒として使用し、庫内温度 $-60^{\circ}\text{C} \sim -100^{\circ}\text{C}$ の範囲で急速に冷凍します。
（ -100°C 以下の超低温仕様も可能です。）
- 内外槽ともステンレス製。耐蝕・耐寒性にすぐれています。
- 強制対流ファンで庫内を急速に冷却し、均一な温度分布が得られます。
- 棚受はフレームごとの出し入れが可能です。
（オプション）
- 棚受はフレームごとの出し入れが可能です。
（オプション）

TUNNEL FREEZERの仕様

主要仕様	TF-2000
凍結能力 (kg/hr)	100-270
全長 (m)	7.33
最大幅 (m)	0.96
最大高 (m)	1.75
ベルト幅 (m)	0.61
調整高さ (最大・mm)	114
駆動モーター (kW)	0.75
循環ファン (kW)	0.4×5
排気ブロア (kW)	0.75
電源	AC200V 50/60Hz 3相
計装	液体窒素（液化炭酸ガス）流量の自動調整、ベルト速度調整、カレントリミット、緊急停止ボタン 巴型

※その他のサイズもご相談に応じ製作いたします

BOX FREEZERの仕様

主要仕様	BF-350	BF-1000
外寸 (W×D×H cm)	142×98×144	169×129×195
庫内寸法 (W×D×H cm)	68×70×95	95×100×146
トレイ寸法 (W×D×H cm)	60×60	80×80
トレイ段数 (段)	10	13
トレイピッチ寸法 (cm)	7.5	9.5
庫内設定温度	液化窒素仕様（常温 $\sim -100^{\circ}\text{C}$ ）・液体窒素仕様（常温 $\sim -70^{\circ}\text{C}$ ）	
重量 (kg)	250	350
電源	AC200V 50/60Hz 3相	
電気容量 (kW)	0.75	2.25

※その他のサイズもご相談に応じ製作いたします

株式会社レゾナック・ガスプロダクツ
Resonac Gas Products Corporation

産業機材事業部
〒210-0867 神奈川県川崎市川崎区扇町7-1
URL: <https://www.rgp.resonac.com>
TEL: 044-333-7361 FAX: 044-333-7538