

次世代急速冷凍機

3Dフリーザー

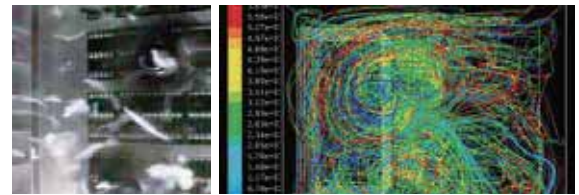


3Dフリーザーについて

3Dフリーザーは内蔵ファンで高湿度冷気(3D冷気)を創出し、庫内全体に冷気の乱流を発生させ、熱伝導率の良い湿気を介して食材全体を包み込むように冷却、冷凍するシステムです。

搭載された非貫流熱交換方式(ACVCS)技術は、食材表面の乾燥を防ぎ、適度な湿度を維持しながら、冷凍前の食感や風味など食材本来の味を維持した状態で復元します。

内蔵ファンによって作り出される3D冷気は、凍結時に起きる食品中の水分膨張を抑え、0°C~-5°Cまでの最大氷結晶生成帯を短時間で通過します。この仕組みが氷結晶の膨張を小さく抑え、微細な氷結晶に留めることで、ドリップの原因となる細胞膜の破壊を防ぎ、解凍後のドリップ量を少なくします。



3D冷気を可視化したものと庫内のフローパターンのイメージ

特徴

急速冷凍

通常冷気より5~8%湿度の高い3D冷気は、熱を伝える力と奪う力が強いので、食材の水分を奪うことなく、より短い時間で凍結ができます。



フローズン流通

チルド流通が主流である商品をフローズン流通させることで、賞味期限を延ばし、食品ロスの軽減に貢献しつつ、輸出など販路拡大が望めます。



ノドリップ

微小な氷結晶なので細胞膜を破壊せず、解凍後のドリップを最小限に抑えます。食材成分に与える影響が最小限なので、食材本来の鮮度と風味が再現できます。



予冷が不要

焼きたて、揚げたて、蒸したての温度が高い食材でも冷凍機に入れてすぐに冷凍が可能です。冷凍する前に冷やすという工程を不要にします。



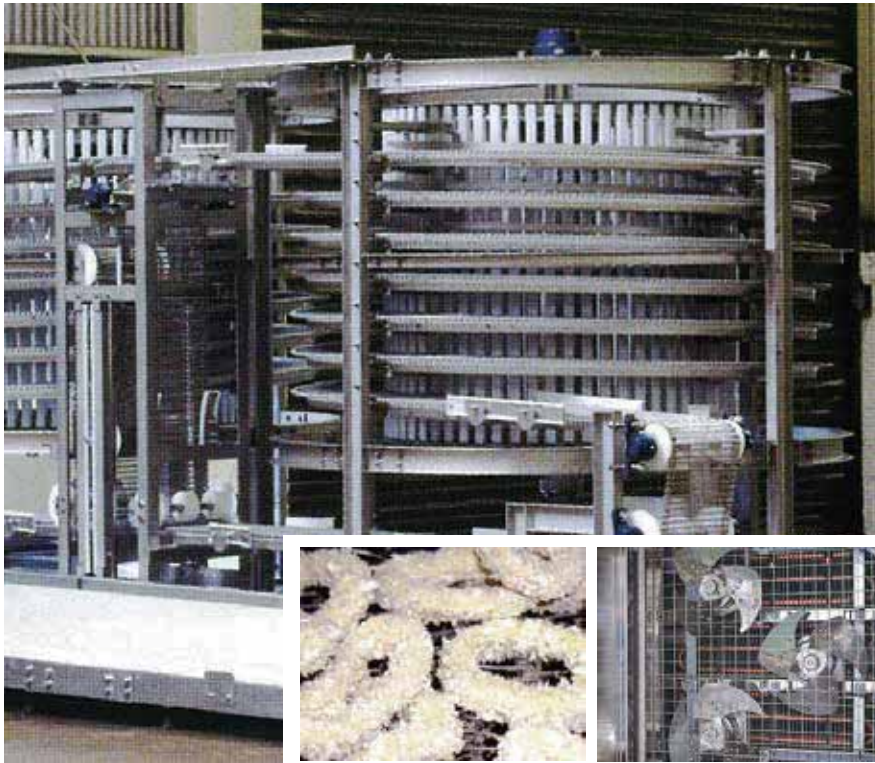
ランニングコストの削減

着霜が非常に少なく、長時間連続運転させることで、短期生産での人件費と電気代によるランニングコストが30%以上削減できます。



衛生管理

冷気循環ダクトがないため、洗浄時に菌の温床となる死角を作りません。庫内まるごと水洗いできるので、衛生管理における安全性が保てます。



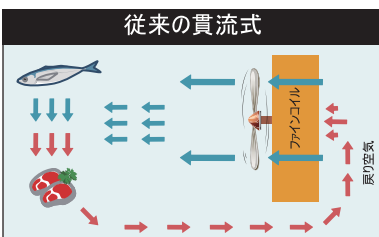
3Dフリーザーは内蔵ファンによって高湿度冷気(3D冷気)の乱気流を起こし、食材表面すべて一斉に冷却し、均等な氷結晶を生成させます。この360度方向の冷却方法によって、過冷却の技術がなくても、急速冷凍が可能になります。この技術は氷結晶の形状が歪むのを防ぐことで、氷結晶の成長を抑え、解凍時のドリップを最小限に抑えます。また、この3Dフリーザーは、市場に出回っている従来のフリーザーよりも早く冷却でき、冷凍食材の高品質化のみならず作業効率においても優れています。

メカニズム

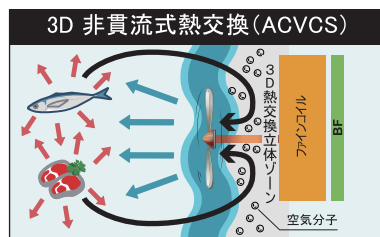
従来の冷凍方法は、冷却器で冷した冷風を当てて食材を冷凍します。庫内では、食材から奪った熱を再度冷却器で冷やし、食材に当てる循環方式です。

3D方式は冷風を食品に直接当てることなく食材を凍結します。この構造は、食材周辺の空気をそこに留めながら冷気と接触させて冷やすことで食材を冷凍させる非貫流式熱交換の方法です。

そのため、一方向から冷気をあて食品を凍結する一般的な冷凍庫に比べて、3Dフリーザーは素早く全体を凍らせます。均一かつ急速凍結を可能にしたので、食材成分に負担を与えず、味の劣化や食材の目減りを防ぎます。また庫内の冷風で食材が散き散ることや形状が崩れることがありません。



一方向から冷気が流れるため、食品に冷気が当たる場所と当たらない場所の凍結速度に差が生じます。



3D冷気は食品を包み込むように全体に当たするため品質のムラが起こらず、安定した品質が維持できます。



再現性

技術開発にあたっては養殖ブリの凍結に成功。ウニやねり製品など、冷凍に不向きとされてきた水産物において、凍結前と解凍後で違いが判別できないほど、3Dフリーザーは冷凍食材の再現性を実現してきました。

またマグロ、フグ、ホタルイカといった鮮魚のほか、精肉、惣菜など加工度の高い食材でも3Dフリーザーは威力を発揮しています。

3Dフリーザー

従来フリーザー



ドリップ流出が見られず、色味や風味、食感など食材本来の状態に限りなく復元します。

解凍すると、通常ドリップが大量に出ます。また、食材が酸化され、変色や臭みが出ます。

ドリップの成分は主にたんぱく質で、うまみ成分が多く含まれており、その流出量を見ることは食品の品質評価に役立ちます。

ドリップロスとは、これらの栄養素が失われるだけでなく、水分も抜けてしまうので、食感やジューシーさも失われてしまいます。

変色抑制



養殖ブリを真空包装させ通常の3Dフリーザーより低い温度帯（マイナス60℃付近）でテストを実施。3週間保管した後、パックを開封したところ、切断面の血合い部分・白身部分が冷凍前とほとんど変わらないことを確認。血合いが黒く変色する常識を、解凍後も遜色ない色目・身質を保持することが立証されています。

冷凍果物



マンゴーは冷凍をすると果肉が壊れてしまうため、冷凍前の状態のようなジューシーな果物に戻ることはありません。

3Dフリーザーで冷凍したマンゴーは、色味や食感等、冷凍前の状態と同じような品質でマンゴーを食べることができます。

冷凍能力

3Dフリーザー方式と他方式との比較

冷凍方式	3D方式	エアブラスト式	浸透式	噴霧式	接触式
対象商品	◎ 限定されない	○ 工夫が必要	× 限定される	△ 限定される	× 限定される
製品歩留	◎ 乾燥しない	△ 乾燥する	○ 乾燥少	○ 乾燥少	△ 乾燥する
冷凍品質	◎ 非常に良い	△ 普通	△ 普通	◎ 非常に良い	○ 良い
冷凍時間	○ 普通	○ 普通	○ 普通	◎ 早い	○ 普通
庫内環境	○ 飛散なし	× 飛散あり	○ 飛散なし	△ 飛散あり	△ 飛散あり
清掃	◎ 簡単	× 難しい	△ やや難しい	○ 普通	× 難しい
初期コスト	○ 普通	○ 普通	○ 普通	△ 割高	× 高価
運転コスト	◎ 30%以上低減	○ 普通	△ 割高	× 高価	○ 普通

処理能力 (+10℃ ⇒ -18℃)

冷凍アイテム例	おはぎ (100g/個)		肉類 (300g/個)		魚類 (250g/個)		海鮮 (200g/個)		パン類 (300g/個)	
	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)
KQF-8A-300B	140	60	35	50	32	42	90	100	45	70
KQF-16A-300	240	120	60	70	56	80	160	140	80	130
KQF-16A-500	300	80	100	60	80	60	200	120	110	80
KQF-20A(L)-1000	1200	160	240	80	180	80	400	160	200	110
KSS-20A(L)-2000	1200	80	240	40	180	35	400	80	200	50

冷却能力

3Dフリーザー方式と他方式との比較

冷凍方式	3D方式	真空冷却	プラスチック	自然放冷/冷蔵庫
製品歩留	◎ 重量は維持	△ 重量は減少	△ 水分は減少	△ 水分は減少
エネルギー	◎ 負荷少	× 負荷大	○ 負荷中	◎ -
冷却品質	◎ 高品質	○ 種類で変形	○ 部分的に乾燥	× メーラード反応
冷却時間	○ 短時間	○ 短時間	○ 短時間	× 長時間
庫内環境	○ ダクトなし	△ ダクト内の汚れ	× ダクト内の汚れ	× 整備が必要
清掃	◎ 簡単	× 難しい	× 難しい	× 難しい
初期コスト	○ 普通	× 高価	× 普通	◎ 安価
設置スペース	○ 小さい	△ ポンプスペース	○ 小さい	× 大きい

処理能力 (+80℃ ⇒ 10℃)

冷凍アイテム例	玉子焼き (500g/個)		惣菜 (500g/個)		カステラ (7g/個)		海鮮 (200g/個)		米類 (300g/個)	
	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)	個数	時間(分)
KQF-8A-300B	90	100	32	75	5	100	90	75	80	70
KQF-16A-300	160	150	56	120	8	180	160	125	140	120
KQF-16A-500	200	90	75	80	8	135	200	75	185	65
KQF-20A(L)-1000	400	60	180	30	10	60	400	30	360	25
KSS-20A(L)-2000	400	40	180	35	10	30	400	20	360	15

ラインナップ

