



Creating the Future of Food with DEPAK Field Technology

DEPAK 解凍技術について

食品の品質と解凍の生産性を両立する革新的なソリューション



DEPAK Inc.

2026年9月3日改定版



今ある設備を進化させるフードテックカンパニー

DEPAK Inc.

1. いま解凍が大切な理由

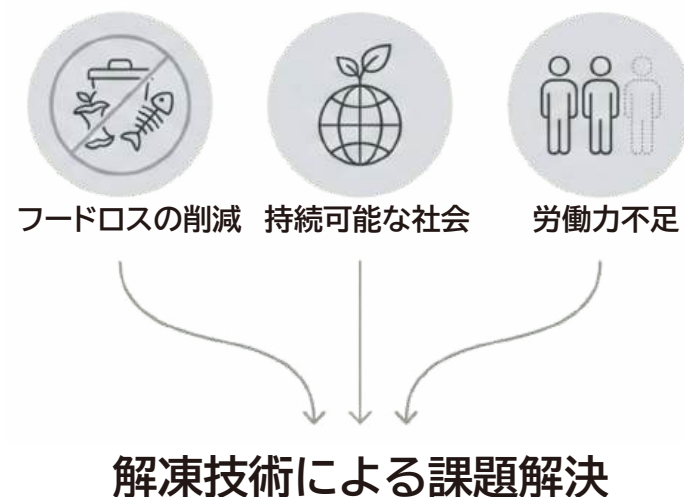
冷凍技術は長年、食品保存において重要な役割を果たしてきました。冷凍とは物質から熱を奪うプロセスが必要であり、冷凍庫や冷凍機能を持った冷蔵庫の普及によって初めて食品の長期保存が可能となったのです。さらに、コールドチェーン（低温物流）の発達により、世界中の食材が保存期間を延ばして日本へ輸入・流通するようになりました。一方で、解凍は「放置すれば自然に融けるプロセス」と捉えられ、長らく重要視されてきませんでした。家庭や食品現場でも、冷蔵・常温での放置解凍や流水解凍が一般的でした。

しかし近年、地球環境の悪化や世界的な持続可能性（SDGs）への高まりを受け、フードロスの削減と食料資源の有効活用が最重要課題となっています。そうした中、これまで「仕方ない」と諦められていた「解凍時の品質劣化」や「解凍後の短寿命」を解決するアプローチとして、次のフェーズである「解凍技術」へ大きな注目が集まっています。

従来の解凍には、主に以下の4つの課題が存在します。

- ・ 解凍時の傷み（劣化）：酸化の進行と、解凍後の加速的な劣化
- ・ 歩留まりの低下：ドリップ流出や変色による品質・重量のロス
- ・ 解凍後の保存性の低さ：劣化速度が速く、解凍後の即時使用・処分を余儀なくされる危険性
- ・ 手間の発生：品質を保つための低温解凍には、人の手間や職人技術など、ノウハウが必要

これらの課題を最新の解凍技術によって克服できれば、これまで冷凍食品に付きまとっていた「解凍すると味が落ちる・傷みやすい」というネガティブなイメージを一蹴できます。品質向上とロス削減、そして作業の効率化を同時に実現する解凍技術の進化は、現代の食品業界において極めて重要な取り組みとなっているのです。



2. 解凍における課題の本質とは

現代の食品業界において、「急速冷凍」の重要性は広く浸透しています。水が氷に変わる $-1^{\circ}\text{C} \sim -5^{\circ}\text{C}$ (氷結晶生成帯) を急速に通過させることで、氷の結晶化を極小に抑え、細胞破壊を防ぐ技術です。しかし、どれほど完璧に冷凍された食材であっても、解凍のプロセスを誤ればその品質は一瞬で損なわれます。

解凍の難しさを紐解くには、まず熱の移動に関する 2つの概念——「顕熱 (けんねつ)」と「潜熱 (せんねつ)」の違いを正しく理解する必要があります。

- 顕熱 (けんねつ) : 物質の温度を変えるために使われる熱エネルギー
- 潜熱 (せんねつ) : 温度は変えず、物質の状態 (固体・液体・気体) を変えるために使われる熱エネルギー

凍結した食材に熱を加えると、最初は食材の温度が上昇していきます (顕熱の消費)。

しかし、氷結晶生成帯 ($-5^{\circ}\text{C} \sim -1^{\circ}\text{C}$ 付近) に達すると、与えられた 熱は温度上昇ではなく「氷を水に戻す作業」だけに費やされるようになります (潜熱の消費)。図 1 に示すように、解凍においても氷結晶が生成される領域 (氷結晶生成帯) では、食品の温度がほとんど変わっていないのが、ご確認いただけたと思います。

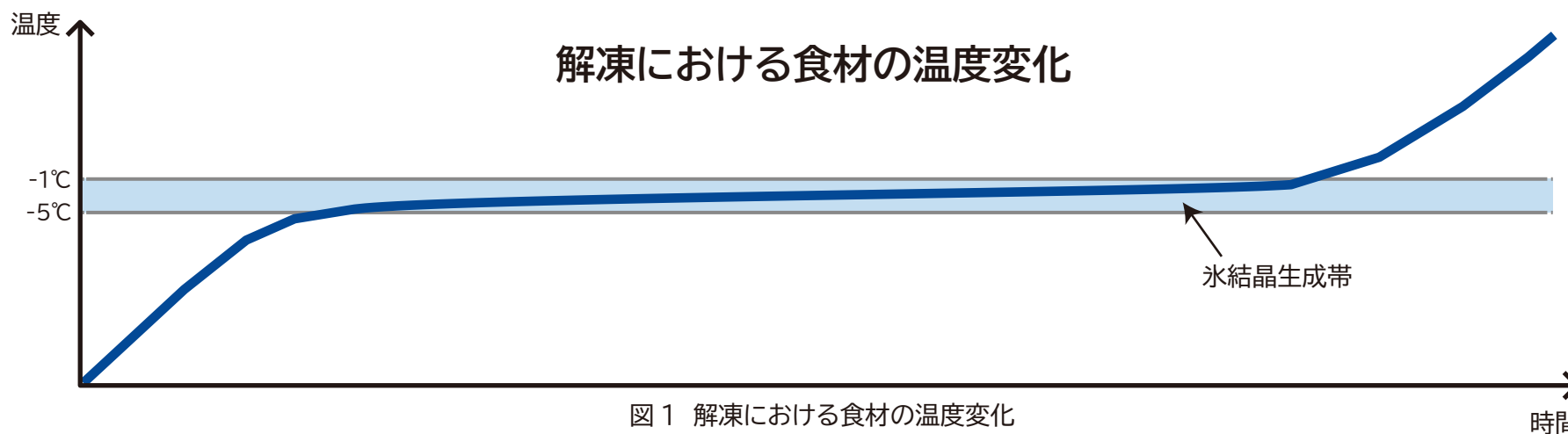
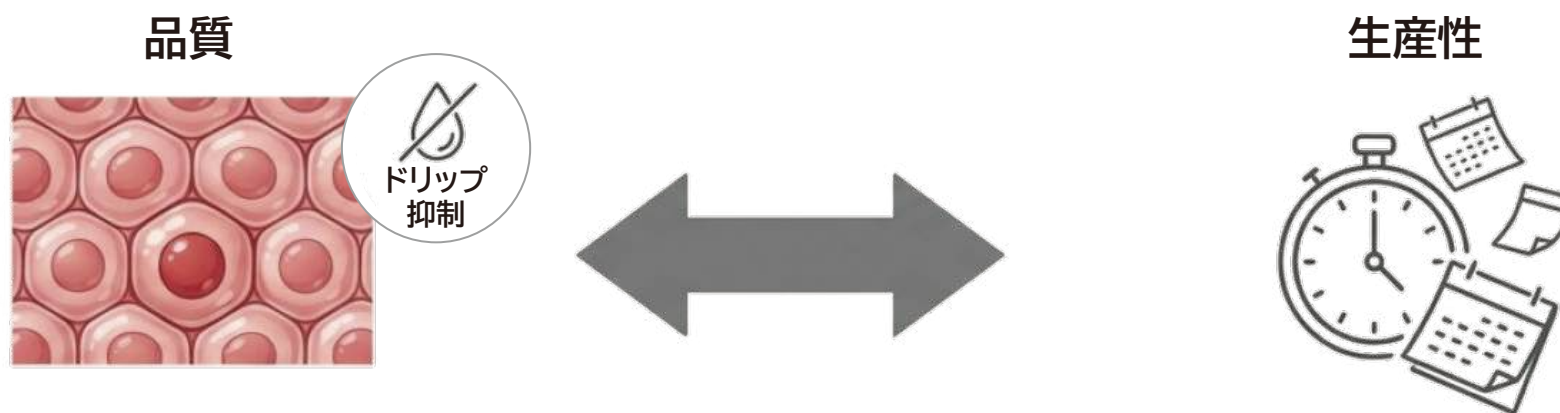


図 1 解凍における食材の温度変化

■水の特異性：「体積変化」が生む物理的ダメージ

ここで大きな問題となるのが、「水は氷（固体）から水（液体）になるとき、体積が約 9% 縮小する」という水の物理的特性です。解凍を急ごうとして強い熱を加えると、融けた表面は顕熱によって温度が上がり「縮む」のに対し、中心部は潜熱の消費により「凍ったまま膨張している」という極端な状態が生じます。この内外の大きな体積ギャップによって食材内部に強烈な引っ張り（物理的応力）が発生し、結果として細胞組織が引きちぎられ、旨味や水分がドリップとして流出してしまうのです。



■冷凍とは逆のコントロールが求められるジレンマ

細胞破壊を防ぎ、ドリップを抑えるための理にかなったアプローチは、内外の温度差（体積差）を極力生じさせないよう「低温」で時間をかけ、ゆっくりと潜熱を伝えていくことです。しかし、ここにもう一つの大きな壁が立ちはだかります。冷凍時には「一気に急速通過」させることが鉄則であった氷結晶生成帯を、解凍時には「低温で時間をかけて」通過させなければならないという点です。品質を守るために低温解凍を行えば、当然ながら「解凍の長時間化」を招き、現場の作業効率や生産性は著しく低下します。つまり、解凍における課題の本質とは、単に氷を融かすことではなく、「体積変化に伴う細胞破壊を防ぐための低温解凍（品質と歩留りの確保）」と「現場が求める生産性（時間短縮）」という二律背反の要求をいかに物理的にクリアするかという点に集約されるのです。

3. DEPAK 解凍が課題を解決できる理由

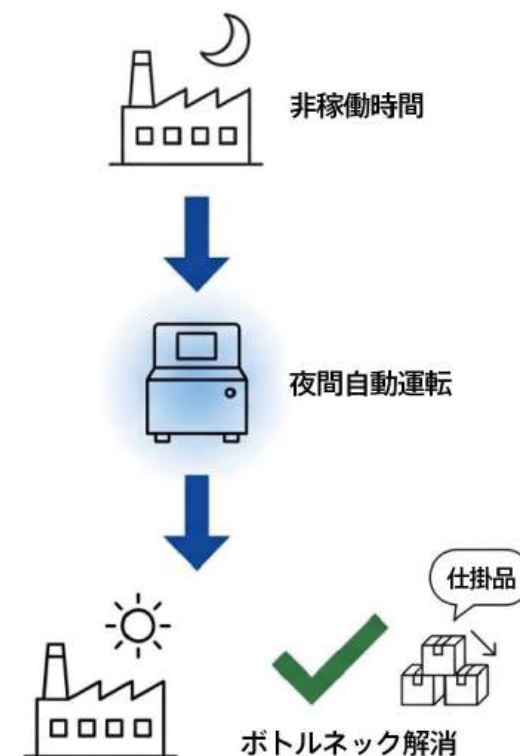
■開発思想の違い：スピード重視ではなく「圧倒的な解凍品質」への探求

世の中に存在する多くの解凍機が「いかに早く解凍するか」という作業効率を第一に追求するなか、DEPAK の開発アプローチはまったく異なる地点からスタートしています。1980 年代後半、米国産牛肉の輸入完全自由化を目前に控えていた当時、当時の通商産業省（現・経済産業省）より「大量に輸入・流通する冷凍牛肉の品質劣化をいかに防ぐか」という深い課題の相談を受けたことが、技術開発の原点です。「早さ」のために品質を犠牲にするのではなく、「凍結前と同等の高い品質をいかに保つか」という品質第一主義の思想こそが、DEPAK 技術の DNA となっています。

■「解凍後も鮮度が長持ちする」という、従来の常識を覆す価値

一般的な解凍機との決定的な違いは、単に「傷めずに融かす」ことにとどまりません。「DEPAK で解凍された食品は、解凍後であっても長期間にわたり高い 鮮度を保持し続ける」という点にあります。いくら解凍速度の早さを誇る解凍機であっても、解凍後の食材の鮮度保持期間が短ければ、結局は「使う分だけを小刻みに解凍する」ほかありません。一度にまとめて大量解凍することができず、この解凍待ちや細切れの作業行程そのものが、工場や調理現場全体のボトルネック（作業遅延の原因）となってしまうのです。

DEPAK は、解凍時の細胞破壊や酸化を極限まで抑えることで、解凍後も食材が本来持つ保水力と細胞構造をしっかり維持します。「解凍後も長期間の鮮度保持が可能になる」からこそ、計画的な夜間の大量一括自動解凍や仕込みの共通化、配送工程の柔軟化が実現します。単なる解凍時間の短縮を超えて、現場全体の作業効率とオペレーションを根本から高い自由度で変革できる点こそが、他の解凍機には決して真似できない DEPAK だけが生み出せる価値なのです。



■DEPAK の核となる高圧交流電場生成技術「DEPAK Field Technology」

DEPAK は「Dynamic Effect Powerful Anti-Oxidation Keeping Cell Viability」の略。この極めて高い解凍品質と鮮度保持効果を支えているのが、DEPAK 独自の核心技術である「DEPAK Field Technology」です。この原点技術は、1980 年代に酸鉄工業の創業者である大月氏によって実用化され、1992 年米国・1993 年ヨーロッパ (EPC)・1996 年日本にて特許を取得しました。庫内に DEPAK Field を形成することで、食材内部の水分子を微細に振動させ、細胞膜を保護しながら熱移動を極めてスムーズに行わせます。これにより、水の体積変化による物理的ダメージを最小限に抑えつつ、菌の繁殖を防ぐ低温下での高品位な解凍と保存を可能にしています。

■長年にわたり食品業界を支え続ける確かな実績と技術革新

この技術は一朝一夕に生まれたものではありません。(株)デパックが事業を正式に引き継いだ 1999 年以降だけでも、大手食品メーカーから一流レストラン、セントラルキッチンに至るまで、累計 3,500 社以上 (2026 年 4 月時点) の現場に導入され、食品の「美しさ」と「美味しさ」そして「安全」を守り続けてきました。しかし、(株)デパックでは豊富な導入実績だけに満足することはありません。時代の変化とともに多様化する食材や現場ニーズに応えるため、たゆまぬ改善を重ね、今なお進化を続けています。その裏付けとなるのが、自社ラボや研究機関における膨大な比較実験とデータ検証の積み重ねです。様々な食材における解凍後の細胞状態、ドリップ量、菌数の推移などを多角的に検証し、常に「科学的根拠 (エビデンス) に基づく最高の解凍品質」を追求し続けています。

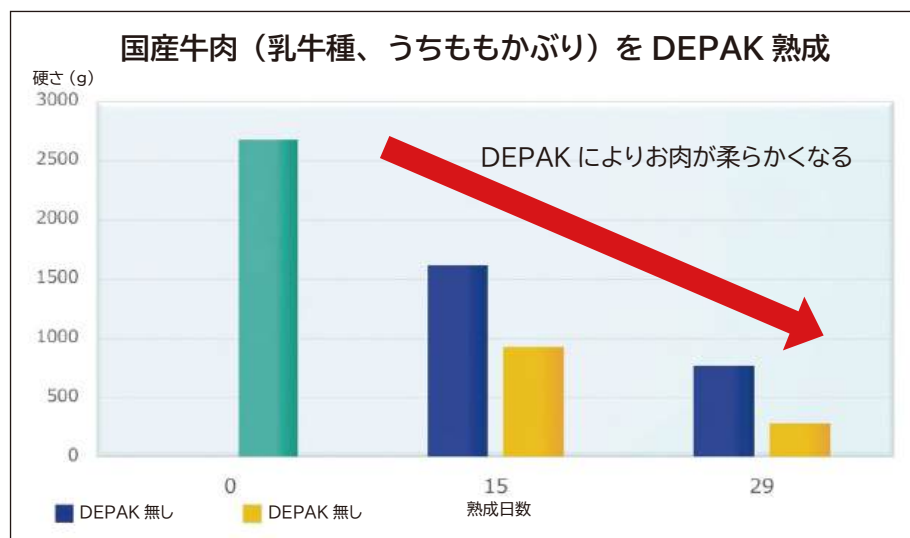
次頁では、ごく一部ですが、その確かな効果を証明する各種比較実験のデータと画像をご紹介します。



DEPAK Field による食品への効果は、実験と現場での確認を通じて実証されています。

代表的な効果は以下の通りです。

1. 酸化抑制（変色抑制）・・・・・・写真1
2. ドリップの抑制・・・・・・写真2
3. 旨味の保持（熟成）
4. 臭いの発生抑制
5. カビや細菌の増殖抑制・・・・・・写真3
6. 食感（やわらかさ）の増進・・・・・・グラフ1
7. 細胞の活性化、細胞死の抑制
（医療分野での実証 参考文献[1] 参照）



グラフ1：食感（柔らかさ）の比較



写真1：牛タン 1 週間保管後の比較



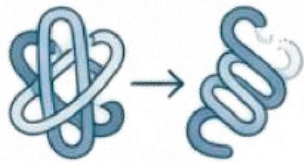
写真2：ドリップの比較



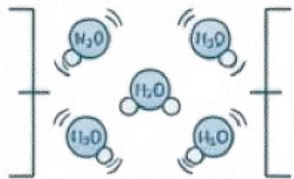
写真3：いちご 21 日後の比較

■効果を裏付ける科学的メカニズムと特許技術

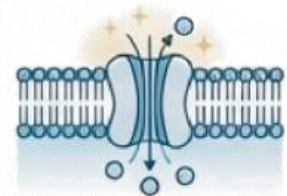
また 近年、物性変化や生化学変化に関して複数の学会論文で類似現象とメカニズムが報告されており、研究が進みつつあります。主たるメカニズムは以下のようなものです。



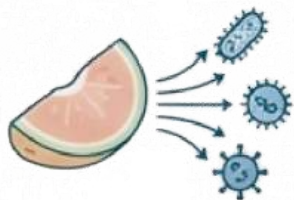
ア) 交流電場がタンパク質の構造に影響を与え、ドリップの抑制や旨味の保持を助ける
参考文献[2] 参照



イ) 交流電場が水分子の振動を促し、低温でも鮮度を保つチルド（冷蔵）保存を可能にする



ウ) 交流電場が細胞膜チャンネルに刺激を与え、細胞内の細胞死を抑制し、DNA の増殖を促進する
参考文献[1] 参照



ア) 交流電場がタンパク質の構造に影響を与え、ドリップの抑制や旨味の保持を助ける
参考文献[2] 参照

これらの文献を見る限り、交流電場は食品の品質向上に寄与する有効な技術であると言えます。

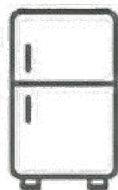
（株）デパックは、これまでも DEPAK Field を活用した技術の特許化しており、その成果を多くの業界に提供しています。以下は保有する特許の一部です。

特許番号	名称	内容
特許 5819861	アポトーシス又はネクローシスの発生抑制方法	交流電場を用いて細胞死を抑制し、細胞の活性化を促す。
特許 6209404	冷凍品の解凍方法	解凍温度を適切に制御しながら、電場を用いて解凍の機能を有効に発揮させる。
特許 6783008	冷凍品の冷凍保存方法	交流電場によって冷凍食品の品質劣化を抑制する。
特許 7260204	解凍装置および解凍システム	解凍時間短縮、解凍むらの低減を図る。

このように、DEPAK Field は解凍の課題を解決し、食品の品質向上と作業の効率化を実現する革新的なソリューションとなっています。

4. 解凍方式のいろいろ

解凍機は目的に応じてさまざまな方式が使用されています。適切な方式を選ぶことが品質や効率の向上に繋がるため、ここでは代表的な解凍方式について、メリットとデメリットを解説します。



冷蔵庫解凍

冷蔵庫解凍は、家庭用の冷蔵庫でも広く使われている、古くからの方法です。この方法は「低温でゆっくり解凍する」という特徴があり、品質を高く保ちながら解凍できます。しかし設定温度以下では冷却ユニットファンが動作しないため、空気の対流がほとんどありません。これが原因で解凍時間が長くなってしまいます。少量の解凍や急いでいない場合には便利ですが、食品工場での使用には不向きです。



流水解凍

流水解凍は、かつてから広く使われている方法で、水は空気に比べて熱の伝導率が 20 倍以上高いため、短時間で解凍が可能です。しかし、大量の水を使用し、作業に人手を要するため、近年は使用を避ける食品工場も増えていきます。低温流水を使うことで酸化や劣化は少ないものの、水分吸収によるドリップの増加、旨味成分の流出、さらには細菌の繁殖のリスクがある点がデメリットです。



低温蒸気解凍

低温蒸気解凍は、低温で品質を保ちながら、蒸気を使って短時間で解凍する方法です。蒸気を冷却して水に変化させ、その凝縮熱を使って食材を加熱します。これにより、低温の空気よりも速く解凍が可能です。しかし、蒸気を発生させるための設備が必要で初期コストが高く、また、解凍時に食材の表面に結露が発生し衛生的な問題が生じるリスクもあります。



真空蒸気解凍

真空蒸気解凍は、低温蒸気解凍に加え、解凍機内を真空にすることで、温度を均一に保ちながら解凍を行う方法です。真空状態で水蒸気を効率よく食材に付着させ、凝縮熱で解凍します。これにより、さらに短時間で解凍が可能になりますが、真空装置を使用するため初期費用が高く、少量解凍向きです。



高周波解凍

高周波解凍は、電磁波を使用して食材内部の水分子に直接エネルギーを与え、温度を上げる方法です。電子レンジで使用されるマイクロ波よりも長い波長を用いて、均等に加熱します。この方法は非常に速い解凍速度を実現しますが、氷と水が混在する温度帯で部分的な加熱が発生するため、温度ムラが生じ、品質に悪影響を与えるリスクがあります。



真空高周波ハイブリッド解凍

この方法は、高周波解凍と真空解凍のメリットを組み合わせた技術です。マイクロ波で解凍を高速化し、真空で温度ムラを解消し、完全解凍を目指します。解凍速度と品質が改善されますが、装置が複雑になり、主に店舗などの小容量向けに適しています。



DEPAK解凍(DEPAK Field低温解凍機)

DEPAK 解凍機は、(株)デパックの DEPAK Field と独自技術の低温冷風と温度制御とを組み合わせ、高品質な解凍を行います。蒸気や真空、高周波を使用せず、解凍時間は他の方法と比較して長くなりますが、夜間などの非稼働時間に解凍を行うことと、解凍後そのまま鮮度保持(保存・熟成)モードとなり、その効果により、生産工程におけるボトルネックを回避します。シンプルな構造で信頼性が高く、故障が少ないため、メンテナンスも容易です。品質と経済性のバランスが取れた優れた方式と言えます。

■解凍方式の比較

以下の表は、各解凍方式のメリットとデメリットをまとめたものです。これを参考にして、実際の運用環境に最適な方式を選ぶことが重要です。

方式	冷蔵庫	流水	低温蒸気	真空蒸気	高周波	DEPAK
解凍時間 (作業時間)	×	○	○	○	◎	△ → ◎ (※注記)
品質	○	×	○	○	△	◎
解凍後の保管	○	×	○	○	×	◎
衛生	○	×	△	△	○	◎
導入コスト	◎	○	△	△	×	○
ランニングコスト	◎	△	△	△	×	○

(注記：夜間自動運転により、実質的な作業時間はゼロになります)

この表は参考値です。実際の導入コストやランニングコストはメーカーや処理量などの運用環境によって異なることをご理解願います。

5. 用途別の解決アプローチ

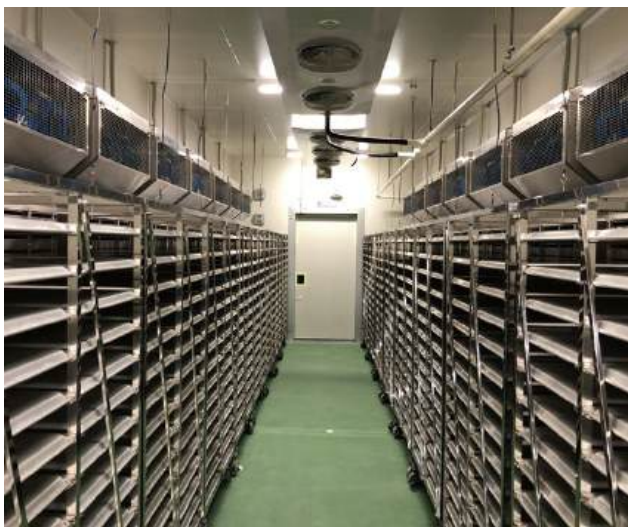
■DEPAK 解凍機のラインナップ

弊社の解凍機は、すべてに「DEPAK」を搭載。庫内に『DEPAK Field』を形成することで、高品質な解凍を実現しています。

■<SC シリーズ>—「食品工場用解凍機（オーダー設計）」

SC シリーズは、解凍室の設計を新たに行う必要なく、既存の冷蔵室に取り付けができる「レトロフィット / 随時拡張可能」技術であることも、注目されています。

このシリーズは、約 240kg の食材を搭載できる「食品カート」と、風をムラなく循環させる温度制御ファンヒータユニットを 1 モジュールとして構成しています。食材の処理量に応じてモジュールを追加することで、必要な量を必要な大きさの部屋で解凍することが可能になります。また、特殊な構造とファンの回転方法を採用しており、風流と温度の均一化を実現しています（特許取得済み）。さらに、空気の伝達だけでなく、アルミトレイを活用した熱伝導も取り入れ、より効率的に解凍が行えます。



1 モジュール

■ <SCM-Cube> 業界初の冷蔵庫内局所解凍機

SCM-Cube は、解凍室を設けるほどの規模ではないが、解凍したい食材があるというお客様のニーズに応えるために開発されました。既存の冷蔵室内で、冷凍食品の一部を短時間で DEPAK 解凍ができる機動性の高い解凍機です。また、解凍後は冷蔵室の冷気を取り込み、そのまま鮮度保持ができる「DEPAK 鮮度保持機能」を使用できます。

従来、冷蔵庫内に解凍機を設置するという発想はありませんでしたが、この SCM-Cube は業界初の遠心ファンを活用し、狭い空間でも風流を効率的に閉じ込めて解凍を実現しています（特許取得済み）。さらに、この機器は SC シリーズと組み合わせて、簡単に解凍処理量を増やすことができるため、柔軟な運用が可能です。



■ <H series> 飲食店に最適、廃棄ロス削減に貢献

H シリーズは、主に飲食店向けに設計された解凍機です。解凍後、低温で鮮度保持庫として使用できるため、食材の鮮度や味、廃棄ロスの削減を意識する飲食店に最適です。また、テイクアウト商品を翌日販売するために、夜間に冷凍食材を解凍し、翌朝には新鮮な状態で提供できることから、特にコロナ以降、多くの飲食店で重宝されています。また、新たに開発した「NS モード」によって、冷凍食材の大きさや厚みに関わらず DEPAK 解凍ができるだけでなく、更に DEPAK 解凍と冷蔵品の DEPAK 鮮度保持も同時にできる機能が搭載されました。



■ <SS シリーズ> —「DEPAK のルーツ、伝統の鮮度保持技術」

SS シリーズは、DEPAK Field を冷蔵庫に搭載し、最初に商品化された歴史的な製品です。交流高電圧の DEPAK Field を活用して、食品の酸化や劣化を防ぎ、旨味を長時間保つことができます。これにより、有名な料理店をはじめ、多くのシェフや料理長に長年愛用されています。



6. 自社の食材で試してみたい方へ

㈱デパックでは、お客様のご要望に応じてお客様の食材をお預かりし、凍結・解凍・鮮度保持のデモを承っております。温度条件など現場の環境に合わせて、実際に使用する食材を用いた試験が可能です。

下記の弊社ホームページからお申し込み下さい。

<https://www.depak.jp/contact/demo>



7. 参考文献

1. “An Extremely Weak Electric Current System Induces Anti-apoptotic Effects and Anti-necrotic Effects in Living Cells” Shota Kodama, et al.
Current Tissue Engineering, 2014, 3, 102-111
2. “External AC Electric Field-Induced Conformational Change in Bovine Serum Albumin” Koichi Takaki, et al.
IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, VOL. 45, NO. 3, MARCH 2017

8. 関連情報

- 導入事例一覧 : <https://www.depak.jp/case-studies>
- よくある質問 (FAQ) : <https://www.depak.jp/faq>
- 製品ラインナップ : <https://www.depak.jp/products>
- 弊社ソリューションのご紹介 : <https://www.depak.jp/solution/proposal>