

# 野菜の冷凍で食品ロス削減“できちゃうV冷凍” を搭載した三菱冷蔵庫“MZ/WZシリーズ”

Mitsubishi Refrigerator “MZ/WZ Series” Equipped with “Dekichau V Reitou” for Reducing Food Waste by Freezing Vegetables

\*静岡製作所

## 要 旨

三菱電機は、食品ロスの削減と、冷凍した野菜の使い勝手向上を狙って、野菜を手軽に冷凍し、調理の際にも悩まず・手間なく使える“できちゃうV冷凍”機能を開発した。冷凍した野菜の使い勝手向上だけでなく、野菜の冷凍を促す機能として提案することで、近年の物価高騰や、食品ロス削減意識の変化にも対応できて、これまで野菜を冷凍しなかったユーザーにも、野菜を冷凍するという新しい価値を提供できる。この機能は、冷凍した野菜を砕いて調理に使う、という従来にない新しい体験のため、機能に関連する動画コンテンツ・レシピを作成し、具体的な使い方・生活シーンも含めてユーザーへ提案した。できちゃうV冷凍を搭載した三菱冷蔵庫“MZシリーズ”を2024年12月に、“WZシリーズ”を2025年1月に発売した。

## 1. ま え が き

循環型社会の実現に向けて、持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals: SDGs)の一つに、2030年までに世界全体の一人当たりの食料廃棄を半減することが設定されており、冷蔵庫にも家庭での食品ロスを削減できる機能が求められている。環境省の推定<sup>(1)</sup>によると、2022年度に日本で発生した食品ロスは約472万トンであり、家庭系食品ロスはその半数、約236万トン発生している。さらに、その内訳を見ると、未使用や皮のむき過ぎ等で過剰に捨てられる量が約135万トンであり、食べることができる食品が捨てられているケースが非常に多い。また、消費者庁の調査<sup>(2)</sup>によると、2021年の食品ロスによる経済損失は、一世帯当たり年間7.2万円と試算されて、水道代にかかる金額(年間5.1万円)よりも大きい。その調査によると、家庭での食品ロスによる温室効果ガスの排出量は1,138万トンにも上って、家計・環境共に、食品ロスが与える影響は無視できない状況になっている。

これまで当社の冷蔵庫は、ユーザーの生活を更に豊かにして、食の楽しみをシェアできる社会の実現を目指して、食品をおいしく長く保存できる“切れちゃう瞬冷凍”や“氷点下ストッカー”など、日々の生活が便利で使いやすくなる機能を実現してきた。“家事をもっとラクに楽しく”できることに加えて、先に述べた食品ロスに関する課題の解決を目指して、家庭で最も食品ロスが多い野菜に着目し、野菜の冷凍を促すことで食品ロス削減と使い勝手向上を両立できる、できちゃうV冷凍を開発した。本稿では、できちゃうV冷凍が解決する困りごと、ユーザーに提供する価値及び冷蔵庫での実現方法について述べる。

## 2. 野菜の冷凍保存の実態

近年の物価高騰による家計の節約意識の高まりや、SDGsを背景とした食品ロス削減意識の変化から、市販の冷凍食品やホームフリージングの活用ニーズが高まっている。ホームフリージングとは、家庭で食品を冷凍することを指して、保存期間の延長、すなわち食品ロス削減を目的に実施されることが多い。その一方で、家庭で発生する食品ロスは多く、アンケート調査の結果、野菜が27.5%と最多であり、さらに廃棄される野菜の内訳を見ると、葉物類が特に多いことが分かった(図1)。この理由として、野菜の下ごしらえ(洗う・切る・皮をむく等)に手間がかかるために、購入しても料理に使用するのが後回しになってしまうこと、特に葉物類は冷蔵保存では長持ちしないことが挙げられる。この解決策の一つとして、野菜のホームフリージングが挙げられるが、アンケート調査によると(図2)、生の肉魚に比べて、生の野菜のホームフリージングの活用度は低い。特に、市販の冷凍野菜は約40%の家庭で冷凍保存されるにもかかわらず、生の野菜のホームフリージングは20%以下と、同じ野菜の冷凍であっても、両者にはギャップが存在しており、生の野菜を冷凍することにハードルが存在することが分かる。

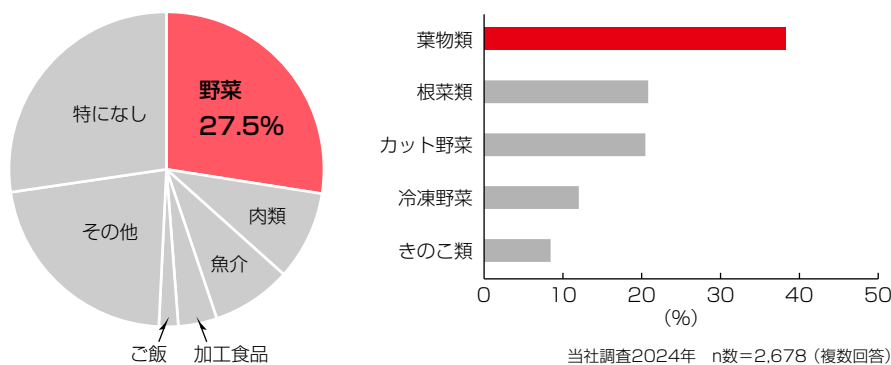


図1-家庭で食品ロスの多い食材(左)と廃棄される野菜の内訳(右)

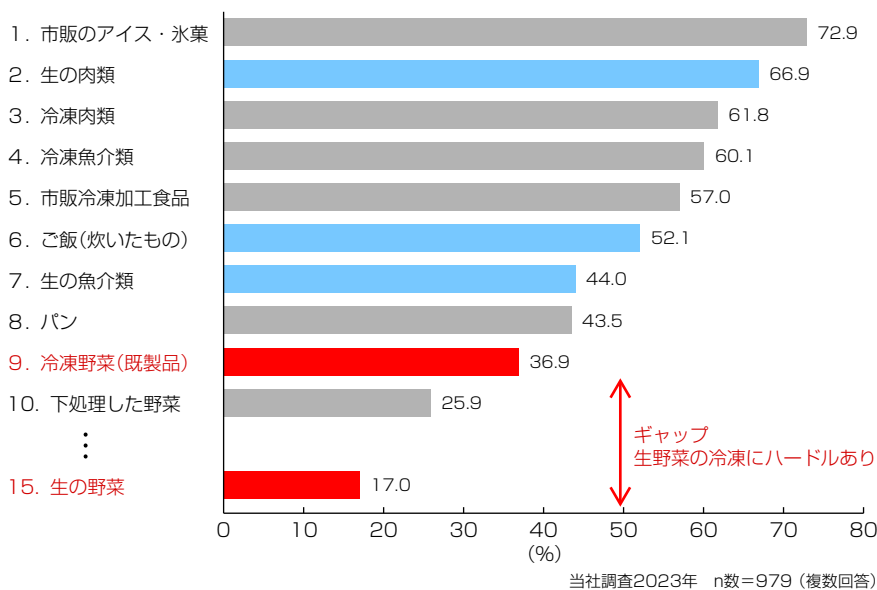


図2-家庭で冷凍保存される食品の割合

そこで、普段から野菜のホームフリージングを実施している人に、どのように野菜を冷凍保存しているかヒアリングし、野菜のホームフリージングが活用されない理由を探ったところ、二つの課題が存在することが分かった。一点目が、冷凍する前に計画が必要な点である。野菜は、冷凍後にそのサイズを変えることができないものが多いため、事前に冷凍後の使い方・メニューを想定してから冷凍保存する必要がある。計画なしにとりあえず冷凍した場合、冷凍したものの使い道が分からず、使わないまま古くなり廃棄してしまうことがある。二点目が、最適な下処理が必要な点である。計画した使い方に合わせて、食材・メニューごと、最適な下処理をしてから冷凍保存することで、手間なく冷凍野菜を活用できる。例えば、ブロッコリーやほうれん草は下ゆでしてから、キャベツや玉ねぎは使用予定のサイズにあらかじめカットしてから、などである。しかし、この下処理の手間が、野菜のホームフリージングを避ける要因の一つにもなっている。これら二つの課題によって、野菜のホームフリージングをしない・できない、といった意識につながっていることが分かった。一方、この課題が解決できれば、野菜のホームフリージングに対する意識の改革と、冷凍した野菜の活用を促すことができ、結果として、家庭での食品ロス削減につなげることができると考えた。

### 3. できちゃうV冷凍

この章では、できちゃうV冷凍が提供する価値とその実現方法、操作について述べる。

#### 3.1 提供価値と原理

図3に、できちゃうV冷凍が提供する価値を示す。野菜は一度冷凍するとサイズが変えられず、使い方が制限されて、料理の自由度が低くなってしまい、といった従来の困りごとを、冷凍した野菜を砕ける状態に変化させて、冷凍した後も

自由なサイズに変えられることで解決した。事前の計画・下ごしらえが不要になるため、悩まず・手間なく冷凍野菜を活用できて、使い勝手を向上できる。さらに、これまで野菜を冷凍しなかったユーザーにも、野菜の冷凍を促す機能として提案できる。

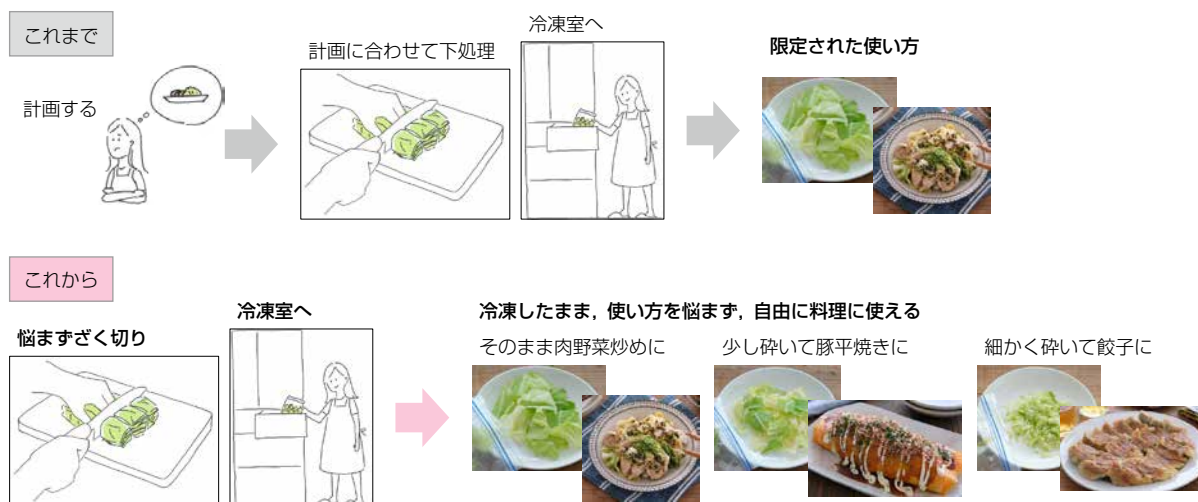


図3-できちゃうV冷凍が実現する価値

この価値を実現する方法として、食品の凍結濃縮によるガラス転移に着目した。食品を冷却すると、内部には氷結晶が生成される。温度を下げると、食品中の氷結晶の割合は増加し、未凍結部分の溶質濃度は上昇する（これを凍結濃縮と呼ぶ）とともに粘度が上昇し、やがて見かけ上は固体として振る舞う状態に移る。この状態をガラス状態と呼んで、硬く脆（もろ）い物性にあることが知られている<sup>(3)(4)</sup>。できちゃうV冷凍はこの性質を利用し、野菜が碎ける状態になる温度まで冷却することで、野菜を冷凍した後も、冷凍したまま、自由なサイズに碎けることを実現した。

### 3.2 冷蔵庫での実現方法

野菜を碎ける状態にするためには、野菜を保存する冷凍室の温度を低温にする必要がある。しかし、常時低温化すると、冷蔵庫の消費電力が増加し、電気代の上昇が懸念される。そこで、ユーザーが使いたいときだけ、短時間で効率良く冷やしこみ制御にすることで、電気代の上昇と使い勝手の両立を実現した。ここで課題になるのが、碎ける状態まで冷却するのにかかる時間と、冷やしこみ中にほかの部屋に保存する食品への影響、の二点である。これらの課題は、当社独自の“全室独立構造”によって解決した。当社の冷蔵庫は、全ての部屋が仕切られて、独立した構造になっていることが特徴である。各部屋には温度センサーと扉開閉センサーを設置しており、部屋ごとの温度と扉開閉を検知し、ユーザーの用途に合わせた最適な温度管理を実現できる。全室独立構造によって、ほかの食品への影響なしに、対象とする野菜だけを短時間で冷やしこんで、電気代の上昇を最小限に抑えつつ、野菜が碎ける機能を実現した。

### 3.3 操作パネルとスマートフォンアプリ

図4にできちゃうV冷凍を搭載した冷蔵庫の操作パネルとスマートフォンアプリ画面のイメージを示す。誰もができちゃうV冷凍を簡単に設定できるよう、ワンタッチで設定できるボタンを操作パネル上に用意した。また、冷やしこみ完了後、野菜が碎ける状態に変化したことを操作パネル上に表示するとともに、スマートフォンアプリからも完了通知をお知らせする。さらに、スマートフォンアプリを通して、できちゃうV冷凍を設定できるようにし、職場から自宅に帰宅中、スーパーでの買物中等、自宅以外の場所からも事前設定を可能にした。

できちゃうV冷凍は、冷凍した野菜を碎いて調理に使う、という新しい体験になるため、具体的な使い方・生活シーンをイメージできる動画コンテンツや、碎いた野菜を使ったレシピを料理研究家の方と連携して作成し、当社のポータルサイト“くらし×おトク+サイト”<sup>(5)</sup>や“三菱家電ファンサイト”<sup>(6)</sup>に掲載した。碎いた後の野菜の使い方も含めてユーザーへ提案することで、野菜のホームフリージングを活用している人、活用していない人の両者へ、冷凍した野菜の活用を促すことが可能である。



図4-冷蔵庫操作パネルとスマートフォンアプリ画面のイメージ

## 4. む す び

食品ロスの削減と、冷凍した野菜の使い勝手向上を狙って、当社冷蔵庫の新機能として、できちゃうV冷凍を開発した。野菜の冷凍を促して、冷凍によって保存期間を延長できるため、近年の物価高騰や、SDGsを背景とした食品ロス削減意識の変化に貢献できて、これまで野菜を冷凍しなかったユーザーにも、野菜を冷凍するという新しい価値を提供できる。今後も引き続き、ユーザーの困りごとと社会課題、両者の解決に貢献できる冷蔵庫の開発を進めていく。

## 参 考 文 献

- (1) 環境省：我が国の食品ロスの発生量の推計値(令和4年度)の公表について  
[https://www.env.go.jp/press/press\\_03332.html](https://www.env.go.jp/press/press_03332.html)
- (2) 消費者庁：食品ロスによる経済損失及び温室効果ガス排出量に関する調査業務 調査報告書  
[https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer\\_policy/information/food\\_loss/efforts/assets/efforts\\_240131\\_0002.pdf](https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/efforts/assets/efforts_240131_0002.pdf)
- (3) 川井清司：凍結濃縮による食品のガラス転移と浸透圧脱水, Journal of the Heat Transfer Society of Japan, 55, No.232, 18~23 (2016)
- (4) 君塚道史：食品冷凍技術の考え方, Journal of the Heat Transfer Society of Japan, 55, No.232, 24~28 (2016)
- (5) 三菱電機：くらし×おトク+サイト 冷凍機能  
<https://kuratoku.lcx.mitsubishielectric.co.jp/ref/frz/>
- (6) Nadia(株)：三菱家電ファンサイト 新着レシピ 冷蔵庫  
<https://oceans-nadia.com/fans/mitsubishielectric/recipe?pid=1>