

冷凍食品と
フリーズドライ食品



おいしさの秘密を探る！

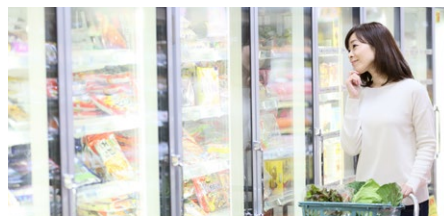
冷凍食品豆知識と製造工場レポート

日々進化を遂げ、おいしさと鮮度を長期間保つ「冷凍食品」。おいしく食べるための解凍・調理の方法や、家庭での保存方法など、すぐに活用できる情報の紹介とともに、冷凍食品工場の製造工程の紹介を通して、そのおいしさの秘密に迫ります。



冷凍食品とは？

そもそも冷凍食品とはどのようなものなのでしょうか？ 冷凍食品は一般的に次の4つの条件を満たすようにつくられています。



条件 1

商品を-18度以下の温度で保管していること

生産・貯蔵・輸送・配送・販売の全ての段階において、常に商品の温度が-18度以下に保たれるように管理されています。

条件 2

前処理をしていること

新鮮な材料を選び、丁寧に洗浄した上で、不可食部分を取り除いたり、必要な調理を行うなど、消費者に代わってあらかじめ前処理が行われています。

条件 3

適切に包装していること

消費者に届くまでに、汚れたり、形がくずれたりしないように包装されています。包装には、調理方法や取扱い方法のほか、アレルギー表示や、法律で定められた項目など、様々な情報が表示されています。

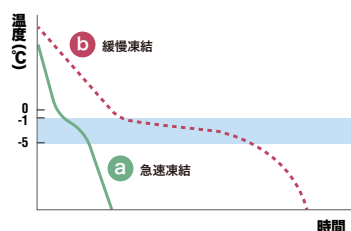
条件 4

急速凍結していること

凍結する時に食品の組織が壊れて品質が変化しないように、非常に低い温度で急速凍結されています。

急速凍結とは？

急速凍結並びに緩慢凍結の温度変化の比較



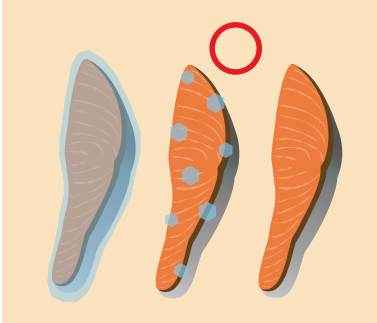
食品を凍らせた場合、-1度程度から凍り始めて-5度でほぼ凍結します。食品中の水分は、この温度帯で氷結晶となりますが、この温度帯を通過する時間が長い緩慢凍結の場合は、食品中で氷結晶が大きくなり、食品の組織が壊れてしまいます。急速凍結は、この温度帯を急速（ほぼ30分以内）に通過させ、組織の損傷を極力少なくする凍結方法です。

食材に応じた解凍・調理方法でよりおいしく！

冷凍食品をおいしく楽しむには、それぞれの食材に合った解凍・調理をすることが大切です。

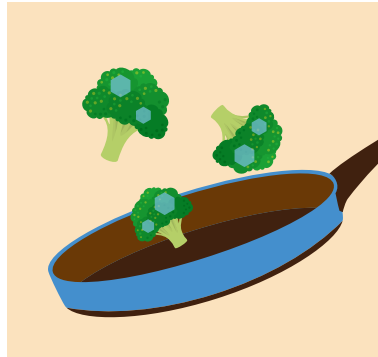
生鮮品

(魚介類や肉類など、生のまま凍結し、解凍すると元の状態に戻るもの)



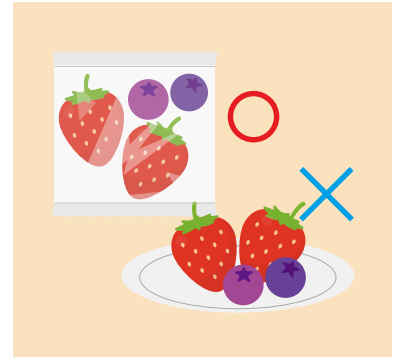
半解凍状態になったら、すぐに調理。解凍しすぎることが大切です。水産冷凍食品は表面に氷の膜がついているので、水っぽくならないようにペーパータオルなどで水気を十分に拭き取ってから調理しましょう。

野菜類



凍ったまま直接加熱しましょう。ほとんどの冷凍野菜はブランチング(急速凍結する前に、生鮮品を調理する場合の7割から8割程度の加熱処理を行うこと)してあるので、加熱時間は生野菜の2割から3割の時間で十分です。

果実



冷凍果実は、涼しいところで自然解凍し、解凍しすぎない状態で食べましょう。外気に触れると酸化してビタミンなどの栄養分が失われるため、なるべく包装のまま解凍します。生の果実より品質変化が早いので、食べる時間に合わせて必要な分だけ解凍しましょう。

失敗しない冷凍食品の保存方法

冷凍食品をおいしく食べるために、保存する際に気を付ける5つのポイントを紹介します。

Point 1

-18度以下の冷凍室で保存して下さい。そうすることで、細菌の繁殖を抑えるとともに、酸化や酵素反応などによる品質変化を抑制し、元の品質を長期間保つことができます。

Point 2

冷凍室内は隙間を少なくしましょう。凍った食品自体が保冷剤の役目を果たし、お互いを冷やしあうため、8割から9割くらい詰めることが望ましいです。隙間がある場合には、保冷剤などを活用するのもよいでしょう。

Point 3

扉の開閉時間はできる限り短くしましょう。冷凍室内の温度上昇を防ぎ、電気代の節約にもつながります。

Point 4

一度開封したら、食品の乾燥や酸化を防ぐため、しっかり空気を抜いて口を閉め、手早く冷凍室へ戻し、早めに食べましょう。

Point 5

一度溶けた冷凍食品を再凍結しないようにしましょう。品質が損なわれている可能性があります。

そうだったのか！ 冷凍食品Q&A

冷凍食品に関する疑問にQ&A形式でお答えします。

Q1

食品を冷凍すると
栄養が損なわれ
ませんか？

A

急速凍結することにより、栄養の損失は最小限にとどめられます。また、-18度以下で冷凍保存中の栄養価は長期間維持されます。

Q2

冷凍室に入れておいた冷凍食品の
パッケージがパンパンに膨らんでいます。
食べても大丈夫ですか？

A

冷凍室のドアを開け閉めする際に、冷凍室内の温度が変動することによって、食品に付いた微細な氷が昇華（氷から水にならずに、直接気体になる現象）し、パッケージ内の空気の体積が増加することで膨らむことがあります。この場合は、品質に問題ありません。しかし、袋に穴が開いたりして解凍され、腐敗している場合にも同様にパッケージが膨らむことがありますので、その場合は利用しないでください。

協力

(一社)
日本冷凍食品協会

三浦 佳子さん
(みうら よしこ)

参考：「冷食ONLINE」



冷凍食品ができるまで！製造工場レポート

おいしさも利便性も常に進化している冷凍食品。おいさと冷凍技術の裏側を探るべく、冷凍食品製造工場取材。こだわりの工程を通して、出来立てのおいしさの秘密に迫ります。



宮崎県産ほうれん草を おいしく冷凍

太陽をたっぷり浴びた宮崎県産野菜の冷凍食材を手がける「(株) ジェイエイフーズみやざき」。同社の7割の売り上げを誇るという一番人気の商品「宮崎育ちのほうれんそう」に注目し、その製造工程とおいしさの秘密について教えていただきました。



採れたてほうれん草の おいしさを食卓へ

1 材料投入

コンテナに入れ、異物や状態の悪い材料を取り除きます。

2 ドラム選別

穴の空いたドラム（筒）に入れ、回転させることで小さな異物や虫などを飛ばします。



3 ブロア洗浄

泡立てた水で葉の汚れを洗い落としします。

4 手作業によるライン選別



ベテランのスタッフが目視で原料の状態を見極めます。

5 ブランチング（加熱処理）



100度弱のお湯で茹でます。ほうれん草に含まれる酵素の働きが失われ、変色を防ぐことができます。

6 冷却

冷水で冷やします。

7 カット

食べやすい大きさにカットし、脱水します。

8 ほぐし作業

手作業でバラバラにほぐします。

9 ライン選別

再度目視で状態をチェックします。

10 凍結



トンネルフリーザーに入れて-30度で3分間急速凍結し、おいしさと鮮度をキープ。バラ凍結にすることで、解凍時間が少なくなり食感も向上。洗う・切るの手間もなく、好きな分だけ使える利便性も追求しています。



冷凍後、選別作業をしている様子。

11 包装

バラバラのまま袋へ入れ、包装します。

12 検査

金属探知機による検査、重量の検査、X線での異物検査、目視による最終チェックを経て、段ボールに梱包します。

ここがポイント 1

3分という短い時間で急速凍結することで、ほうれん草の中の組織が壊れることなくおいしさや鮮度を保ったまま冷凍することができます。周辺20km圏内の指定農場で原則、その日に採れたほうれん草を収穫後30分以内に工場に持ち込み、新鮮なまま冷凍するので、採れたてのおいしさをいつでも手軽に味わっていただけます。

ここがポイント 2

GLOBAL GAPやFSSC22000を取得し、安全で持続可能な農業を実践するとともに、食品衛生の国際規格に準拠した衛生管理を実施しています。

工場の方の声 /

「宮崎育ちのほうれんそう」は2018年に冷凍野菜として初めて機能性表示食品として認められました。おいしさはもちろんですが、健康や美容といった観点での魅力も広めていきたいです。

取材協力

(株)ジェイエーフーズ
みやざき



代表取締役専務
税田勇さん
(さいたい いさむ)

手軽にパリッと焼ける！ 冷凍餃子の製造工場を訪問

国産の肉、野菜を使用してつくられる冷凍餃子はどの様につくられて
いるのでしょうか？製造工程と、そのおいしさの秘密に迫ります。



おいしさをとことん追求した製造工程

1 原料受け入れ検査

鮮度や異物のチェックなど厳しい検査を行い、
合格した原料のみを使用します。

2 原料保管

受け入れた原料は、適切な温度・湿度で
保管します。

3 選別・下ごしらえ

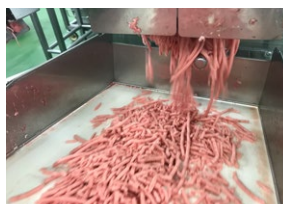
傷つきやすいニラは手作業で選別。キャベ
ツの堅い芯の部分は人の手作業でカットし、
玉ねぎ、ネギ、ニンニクとともに熟練したス
タッフの目視で異物や変色をチェックします。



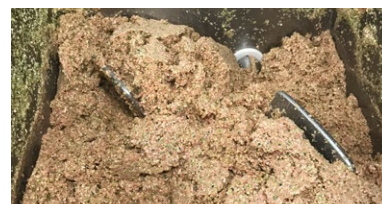
ニラのチェ
ックを行って
いる様子。

4 具をつくる

肉はミンチに、野菜は水洗い後に持ち味が出るように均一にカットし、ミキサーで調味料と具材をこね
合わせます。食材のカットはトレンドを意識して、野菜の食感や肉のごろごろ感を出すようにしています。

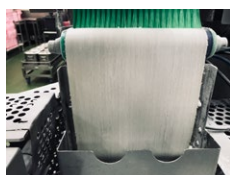


左：肉のミンチ。右：玉ねぎのみじん切り。



調味料と具材をこね合わせている様子。

5 皮をつくる



皮を薄く伸ばしている様子。

小麦粉、塩、水を手でこね
合わせるようにし、皮をつ
くります。減圧されたミキ
サーの中でムラなく均一
に混ぜ合わせること（真
空混合）によって、コシの
ある皮ができます。

6 具を皮で包む

機械で具材を包んでいきます。



7 蒸す

包んだ餃子をトレイにのせて蒸
し加熱します。



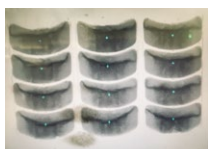
8 冷凍

あら熱をとり、その後、
急速凍結することで味
が安定します。

9 包装と検査



左：パッケージングする様子。右：X線写真。



自動でフィルム包装し、
問い合わせ番号を印字。
X線写真も含め、商品ご
との問い合わせ番号で製造
時間や原料の詳細などを
徹底管理しています。

10 箱詰め

フィルム包装された餃子を箱詰めします。

11 重量検査

重量検査をし、適切な規格に準じている
か確認します。

12 出荷

−25度以下に管理された倉
庫から、専用の輸送車で運
びます。

ここがポイント

それぞれの食材の食感を活かすため、素材をカ
ットするサイズ、具材の混ぜ合わせや調味料の
投入順といった全工程において、おいしさを追
求しています。そのおいしさを保持する鍵が急
速凍結。−30度から−35度以下の冷凍庫で1時
間程度の短時間凍結することで、調理した際に
最高の状態で味わえることを目指しています。

工場の方の声 /

付加価値を一層高めるためにおいしさはも
ちろん、健康・栄養と楽しさを追求し、環境
にも配慮したモノづくりをしていきます。作り
立て、出来たてのおいしさを瞬間凍結でき
ること、栄養価を保てるなど、冷凍食品の価値
を、もっともっと伝えていきたいです。

取材協力

味の素冷凍食品（株）



執行役員 関東工場長
中島豊さん
(なかじま ゆたか)



関東工場 開発導入グループ長
田代伸次さん
(たしろ しんじ)

南極料理人 & 料理研究家直伝！

冷凍食品の活用術

時短調理やお弁当作りなどに役立つ冷凍食品。

今回は、南極地域観測隊に調理担当として参加した経験のある西村淳さんに、冷凍食品を使用した南極基地の食事や、そこで学んだ冷凍食品の活用方法などについてお話を伺うとともに、自宅で簡単に作れる冷凍食品を組み合わせたレシピを紹介しながら、その魅力に迫ります。



南極の観測基地でも大活躍！ 冷凍食品はこんなにすごい！



南極地域観測隊の調理担当として、第30次・第38次南極観測隊に参加した西村淳さん。1度目は「昭和基地」、2度目はそこから1,000キロメートルほど離れた「ドームふじ基地」で越冬の経験をしています。ドームふじ基地の当時の平均気温は-57度、最低気温記録は-79.7度にもなる、動物もウイルスも存在しない過酷な環境だったそうです。

大雪原の中に佇むドームふじ基地。
(写真提供：西村淳さん)



南極で観測したオーロラ風景。(写真提供：西村淳さん)

また、基地は富士山よりも標高の高いところにあるため気圧が低く、水の沸騰温度が85度。通常は100度で沸騰する水が85度で沸騰してしまうため、いつものような十分な温度で茹でるなどの調理ができないので、調理器具の主力は電子レンジだったそうです。そんな南極で西村さんや隊員の皆さんはどのような食生活を送っていたのか、また、冷凍食品をどのように活用していたのか、教えていただきました。



南極は常に氷点下のため、西村さん達は大雪山原に小屋を作って、天然の冷凍庫として、ここに冷凍食品を保管していたそうです。(写真提供：西村淳さん)

南極料理人・西村淳さんに聞く！ ～南極での冷凍食品活用秘話～



左：華やかなパーティー料理。右：豪華なカニ御膳。(写真提供：西村淳さん)

当時南極での料理は、ほぼ冷凍食品でやりくりをしていて、その他には、乾燥した食材や缶詰なども使用していました。慣れてみると、冷凍食品は、生ゴミが出ない、調理が簡単、保存期間が長い、味の変化が起きにくい、と良いことだらけ！特に野菜は解凍のコツさえ掴めば、簡単に栄養たっぷりの料理を作ることができました。不慣れな頃は、解凍がうまくいかずにベチャベチャになり、野菜スープがポタージュになったことが何度もありましたが、今となっては良い思い出です。



工夫を凝らした料理の数々が並ぶ、ドームふじ基地でのパーティー。隊員たちの元気の源であり、気晴らしのひとつ。(写真提供：西村淳さん)

冷凍食品の活用方法は色々ありますが、例えば肉は油を塗ってから冷凍すると色の変化を防ぐことができます。これを応用した絶品ローストビーフのレシピをご紹介します。300グラムから500グラムの牛肉ブロックをフォークでまんべんなく刺し、塩胡椒やお好きなスパイスで下味をつけてから一時間ほど置きます。油を敷いたフライパンでその肉に焼き目をつけてからフリーザーバッグに入れ、口をしっかりと閉じて冷凍。あとはお好きなタイミングで凍った肉を袋のまま、熱湯をはった炊飯器の内釜に入れ、保温で30分放置し（300グラム時。100グラムにつき5分長くしてください）、竹串を刺して透き通った肉汁がでてきたら完成。このローストビーフは、南極のパーティー料理でも喜ばれましたよ。

教えて！南極料理人・西村さん！ ～冷凍野菜の活用レシピ～

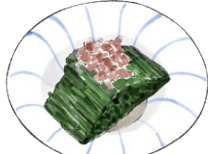
南極仕込みの冷凍野菜活用方法は、時短料理におすすめ！

さといも



凍ったままのさといもを、1:1の水+めんつゆに入れて一晩おく。そのまま600ワットの電子レンジで5分から6分加熱。味のしみたさといもの煮物に。

ほうれん草



凍ったままのほうれん草を、お湯が沸いた鍋に入れ、すぐにザルにとる。さっと水で洗った後、水気を絞り、しょう油やかつお節をかけると、パリパリ食感のお浸しに。

かぼちゃ



凍ったままのかぼちゃを600ワットの電子レンジで3分から5分加熱（かたかったら、もう2分追加で加熱）。熱いうちに1:1の水+めんつゆをかけると、ほくほくで味がしみたかぼちゃの煮物が完成。

長ネギ



小口切りの長ネギをラップで小分け冷凍しておき、麺類を作ったときに凍ったままトッピング。彩りも添えられ、便利！

きゅうり



きゅうりを一本そのまま冷凍し、凍ったまま切って、水気を絞れば酢の物に。塩もみをしなくても、水分が出て、まるで塩もみしたかのような食感に。

今回教えてくれたのは・・・



西村 淳さん
(にしむら じゅん)

海上保安庁在任中に第30次、第38次南極観測隊に参加。著書『面白南極料理人』には、ドームふじ基地で越冬した経験を綴り、映画『南極料理人』（脚本・監督：沖田修一）のモデルにもなった。

南極地域観測隊の食料に冷凍食品が使われるようになったのはいつから？

温めるだけで食べられる、日本初の調理冷凍食品「茶碗むし」が発売されたのは1954年のこと。その3年後、1957年に日本を出発した南極観測船「宗谷」には焼き鳥セットなどの冷凍鶏肉類、うなぎ蒲焼や竹輪なども含む冷凍魚介類、冷凍野菜類、冷凍果物類、合わせて合計69種類、約20トンの冷凍食料が積載され、観測隊員の食生活を支えました。1960年頃より低温流通システムが整い始め、冷凍食品は業務用が先行して普及。その後一般家庭へも広まるようになりました。



日本初の調理冷凍食品「日冷 茶碗むし」



南極観測船「宗谷」には、それまでメインの食糧だった缶詰や塩漬けされた干物にくわえ、多くの冷凍食料が積まれた。



政府のコールドチェーン構想に沿って、日本冷蔵(株)(現、(株)ニチレイ)では冷凍運搬車を開発。

取材協力、写真提供：(株)ニチレイ

冷凍食品の活用は、アイデア次第！

昨今はスーパーマーケットの冷凍ケースや、コンビニエンスストアにも多くの冷凍食品が並んでいます。そのまま食べる以外にどんな活用方法があるのか、アイデア料理研究家Makoさんに教えていただきました。

Makoさんおすすめの3アイテム！

冷凍ブロッコリー

小房になっていて、使いたい分だけ解凍できるので一人暮らしの人にもおすすめ。お弁当やワンプレートご飯の彩りが足りないときに活用できます。

冷凍からあげ

メイン料理にも、パスタなどの具材にも使えるアイテム。トマト&玉ねぎのタレでメキシカン、ネギだれを作って油淋鶏風など多彩なアレンジも。タレは塩味を抑えるのがポイントです。

冷凍うどん

素早く調理ができるのが嬉しい冷凍食品。体調が悪いときや、リモートワークのランチにも。

少しの工夫で、見た目も味もワンランクUP!冷凍食品アイデアレシピ

そのまま使っても簡単&おいしい冷凍食品ですが、冷凍食品同士を組み合わせても手軽においしい一品を作ることができます！今回は国産材料を使った冷凍食品を活用してアイデアレシピを紹介します。時間がないときや、小腹が空いたときなどに試してみたいはいかがでしょうか。

冷凍食品
アイデアレシピ
1

「かぼちゃクリームうどん」(調理時間目安：約10分)



上：国産冷凍栗かぼちゃ
下：国産小麦を使用した冷凍さぬきうどん

材料 (2人前)

冷凍かぼちゃ	200グラム
冷凍うどん	2玉
油あげ	1枚(気になる場合は油抜きをしておく)
水	100ミリリットル
牛乳	200ミリリットル
ごま油	大さじ2分の1
白だし	大さじ2

作り方

1

鍋に冷凍かぼちゃ、冷凍うどん、水を入れて蓋をし、中火で5分蒸し煮する。



2

1の鍋に、油あげをキッチンバサミで切り入れ、牛乳、ごま油、白だしを加える。



3

ひと煮立ちしたら、弱火でかぼちゃが柔らかくなるまで混ぜながら加熱し、ねぎ(分量外)をちらして出来上がり！



ワンポイント！

少ないと感じるくらいの水で蒸し煮をすると、かぼちゃとうどんの自然なとろみがついて、クリーミーに。キッチンバサミを使うのでまな板や包丁がよごれず、手軽に作れます。

冷凍食品
アイデアレシピ
2

「焼きおにぎりの枝豆茶漬け」（調理時間目安：約5分）



上：国産米を使用した冷凍焼きおにぎり
下：国産冷凍枝豆

材料（2人前）

・冷凍焼きおにぎり	4個
・冷凍枝豆	20房
・薬味（みょうが、大葉、ごまなど）	適量
・白だし	大さじ1
・好みのお茶	200ミリリットル

作り方

1

表示してある時間通りに温めた焼きおにぎりと、房から出した枝豆を、茶碗に入れる。



2

1の茶碗に、好みのお茶を注ぎ、白だしを入れる。



3

2に準備した薬味をちらして、出来上がり！



ワンポイント！

枝豆はお茶をかけるので半解凍でOK！夏は焼きおにぎりを少し冷まし、冷たいお茶を注ぐ冷製茶漬けもおすすです。

今回教えてくれたのは・・・



Makoさん
（まこ）

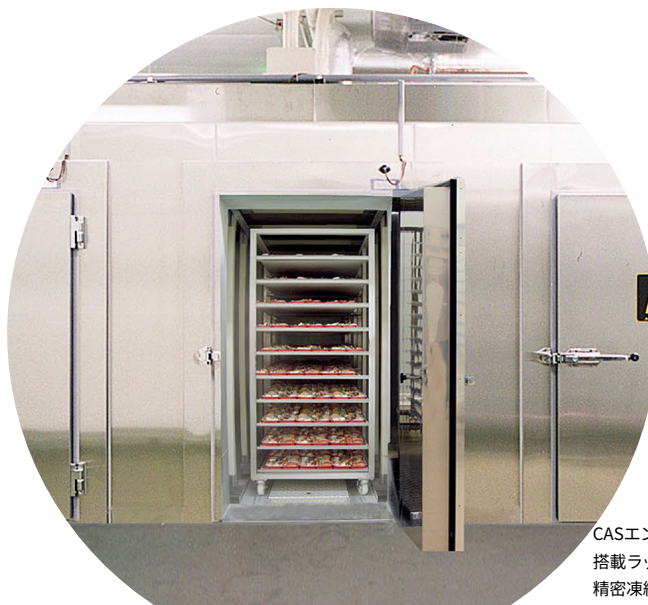
フードクリエイター、栄養士、フードコーディネーターの資格を持つ、アイデア料理研究家。著書に「家政婦Makoのずぼら冷凍レシピ」（マガジンハウス）などがある。

細胞の損傷を抑えた冷凍法とは？

医療分野でも 活用される冷凍技術

鮮度や美味しさをほとんど損なうことなく凍結し、採れたて、作りたてに近い状態を再現できる冷凍技術「CAS(キャス)」。

この技術を開発した(株)アビーの大和田哲男さんから、開発の背景や仕組み、そして活用されている分野や今後の展望についてお話を伺いました。



CASエンジン
搭載ラック式
精密凍結庫。

CAS技術誕生物語

冷凍しても作りたてに近い状態を再現することができる冷凍技術「CAS」。その誕生背景や具体的な仕組みに触れながら、食以外の分野で応用されている事例なども紹介します。



CASで凍結したお寿司の食材。



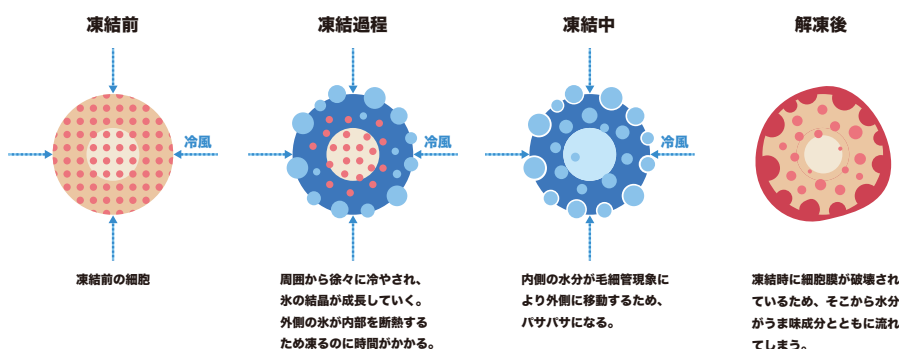
解凍後のお寿司。

Q

CASとはどのような技術ですか？

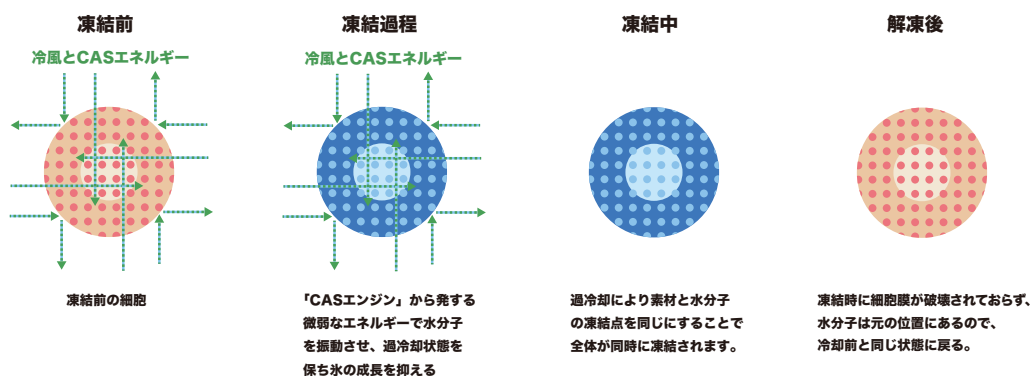
食品の味、香り、鮮度を保持し、限りなく凍結前の状態に近い、作りたてに近い状態を再現することができる冷凍技術です。CAS(CELLS ALIVE SYSTEM) という名前にもあるように、一番の特徴は水の分子を管理することで細胞を壊さず、生かした状態のまま凍結する点にあります。従来の急速凍結は-35度から-45度の冷風を素材に直接吹きかけるため、素材の表面と内部に温度差が生まれ、全体が凍結するまでに時間がかかっていました。これは、表面部分から徐々に内部に向けて凍結していくため、素材の外側で凍った氷が壁となって冷気を遮り、内部が凍結するまでに時間がかかるためです。また凍結中は、内部の未凍結部分の水分(水分子)が外側に移動していくので、素材内部では水分が減ってパサパサになり、素材の外側では水分子が寄り集まって膨張するため、結果として素材の細胞が壊れてしまいます。細胞が壊れている状態で凍結された素材を解凍した時には、そこからうま味成分や栄養成分が流れ出てしまい、凍結前の味をキープできないという問題がありました。

従来の急速凍結フリーザーで起こる凍結の問題点

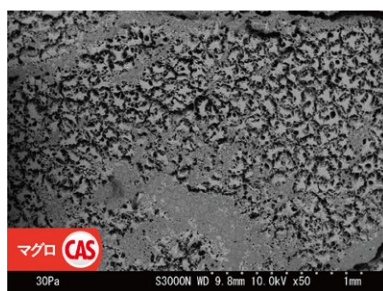


そこで美味しさを保つために、“全体を均一に、短時間で凍らせる”というポイントをおさえたのがCASを使った凍結です。微弱な電流を流し、食材に含まれる水分子を活性化させ、凝固点以下でも液体のままの過冷却状態にすることで素早く凍結させることが可能になり、水分子が寄り集まって膨張するのを抑えることができます。さらに、過冷却により素材と水の分子の凍結点を同じにすることで、全体を素早く凍結でき細胞を壊すこともないため、解凍後も凍結前の美味しさやみずみずしさを保つことができます。

CASエンジンを使用した際の凍結イメージ

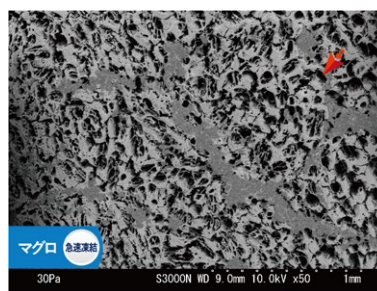


CASエンジン付き急速凍結機のマグロ組織



凍結により組織内に生成された氷（氷晶）が小さく、組織損傷が抑えられます。それにより解凍後のドリップの流出も抑えられるため、水溶性アミノ酸やうま味成分といった美味しさの元を維持することができます。

従来の急速凍結機のマグロ組織



凍結により組織内に生成された氷（氷晶）が大きく、組織損傷が激しくなります。それにより解凍後のドリップの流出が多く、水溶性アミノ酸やうま味成分といった美味しさの元が、損なわれる原因となります。

※写真中の赤い矢印は凍結により生成された氷です。

Q | どのような経験からCASの開発に至ったのですか？



凍結した生クリームを解凍。

26歳からの20年間、食材について徹底的に教えていただく中、ある時「生クリーム凍結機を開発してみないか」というお話がありました。当時、フランス留学第1期生のケーキ職人が冷凍技術を持ち帰ってきたのですが、生クリームを冷凍すると味が落ちてしまうという問題がありました。実家の会社では冷凍機は製造したことがなかったため、今度は大手電機メーカーで冷凍技術を一から学ばせていただきながら、食品素材メーカーでは生クリームの成分に対する冷凍における適正温度など、食材に関して徹底的に研究。約10年の開発期間を経て、1985年に生クリーム凍結機が完成しました。

家業であった製菓・製パン機械メーカーで働く中で、食品の機械をつくっているのだから、食材について知ることが機械の進化にもつながるのではないかと考えました。そこで食材について学ぶべく、大手の食品メーカーに受け入れをお願いしました。その中で唯一受け入れて下さったのが大阪府の食品素材メーカーです。



生クリーム凍結装置を搭載した凍結機。

Q

CAS技術の誕生のきっかけは何ですか？

1989年に独立してからも冷凍技術の研究を続けたのですが、その中で目をつけたのが解凍する時に流れ出てしまう水分です。アミノ酸などのうま味成分を含んだ「ドリップ」と呼ばれるもので、これが解凍した時に味の品質が落ちてしまう原因だと分かりました。従来の急速冷凍装置では、細胞の外側と内側の温度差が生まれることで細胞が破壊され、ドリップとして流れ出てしまっていました。どうにか外も内も均一に冷やせる方法がないかを考えているうちに思いついたのが、分子を振動させて均等に加熱する電子レンジの技

術です。冷凍技術にもこの方法を活用できないかと冷凍庫内に微弱な磁場を作って水分子を振動させる方法を試したところ、予想は的中し、冷凍過程で不自然に水分子同士が寄り集まるのを防ぎ、均一に凍結することに成功。約10年をかけて、うま味成分を逃さない冷凍機を誕生させることができました。その後も試行錯誤を繰り返し、現在では冷凍庫に取り付けるだけで鮮度を保ったまま凍結できるシステムへと進化しています。

Q

CASの技術はどのような現場で活用されていますか？



食品工場内に使用されているCAS付凍結機。

素材の鮮度を保ちながら冷凍できるCASは、様々な食の分野で活用されています。例えば、京料理の惣菜や弁当を販売する会社では、職人の方々が手がける伝統の味を自宅でも味わえるよう、贈答用の米の蒸し物をはじめとする料理に採用されています。また、新鮮な魚介類が取れる一方で、市場に着くまでに時間とコストがかかり、商品の価値が下がってしまうという問題があった離島にある自治体では、CASを導入することで旬の味と鮮度を保ったまま東京などの大きなマーケットへの出荷が可能に。和菓子メーカーでは、栗きんとん作りに重要な栗の鮮度を保つためにCASを採用。朝に採れた栗を炊き上げて作った栗きんとんの美味しさの再現に役立っています。



(上) CASで凍結した岩がき、
(下) 解凍した岩がき。

Q

食品以外にもCASの技術は活用されているのでしょうか？

細胞組織を壊さずに冷凍できるCASは、医学などの研究分野でも活用されています。特に臓器保存や再生医療の分野で注目が集まっており、iPS細胞の研究では、iPS細胞から作った神経のもとになる幹細胞を凍結保存する技術を確認し、再生医療に必要な移植用の細胞を長期保存することが可能となり、解凍後の細胞の生存率は従来の約2倍になりました。また、天文の領域では天体の赤外線撮影の解像度の向上に寄与しています。CASを使用し望遠鏡装置を低温に冷却してその温度を保持することで、解像度を妨害する赤外線ノイズを抑制し、観測が不可能であった約127億光年離れた星を観察することができるようになりました。



国立天文台ハワイ観測所。

また、地質研究の分野でも共同研究が進んでおり、海底から掘削される研究試料の保護に役立っています。土を乾燥させず、微生物を生きたまま冬眠させた状態で保管することで、貴重な研究試料を次世代の研究者へつなげています。

地球深部探査船「ちきゅう」。掘削プラットフォームで採取された試料は凍結法を用いて保管され、地球科学や生命科学に関連する学術研究に役立っています。



©JAMSTEC/ODP

今後の展望は？



武庫川女子大学内にある「CAS実験室」。

質の高い日本の食材や料理はもっと世界へ出ていけると思っています。解凍したときに限りなく作り立てに近い状態を再現できるCASの冷凍技術がその後押しになればと思います。また、日本の伝統である和食や和菓子といった専門技術が必要になる分野ほど職人の方々による作業量が多く労働時間が長い現状ですが、CASを使い料理を保存することによって、労働時間の調整をすることができます。そうすれば、労働環境を理由に減少傾向にあった若手の職人が増加に向かい、伝統技術を未来へとつなぐ手助けになると考えています。現在、CASのメカニズムのさらなる解明や応用に向けた最適化のため、兵庫県西宮市の武庫川女子大学食創造科学科の分子栄養学研究室に委託研究員を常駐させ、共同研究を進めています。食品の美味しさと安全はもちろん、食べやすさにも配慮した一歩先行く食の未来を築いていけたらと思います。

今回教えてくれたのは・・・



(株) アビー 代表取締役社長
大和田 哲男 (おおわだ のりお) さん

1966年、父親が経営する製菓・製パン機械メーカー「(株) 大和田製作所」へ入社。1989年に独立し、「アビーインダストリー(株) (現(株) アビー)」を設立。1998年にCASの開発に成功。

フリーズしてドライ？

宇宙でも活躍する フリーズドライ食品

保存食としてはもちろん、手軽に本格的な風味を楽しむことから、現代の食生活の中に定着しているフリーズドライ食品。その製造方法や特徴、また日常食だけでなく、非常食、宇宙食といった幅広い活用シーンについて紹介します。



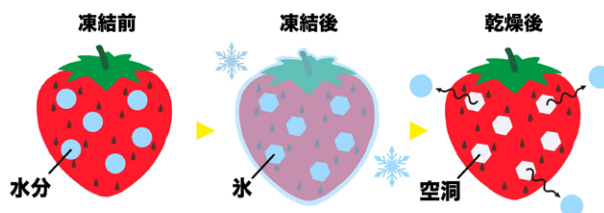
凍らせて乾燥させる？ フリーズドライのメカニズム

フリーズドライ製法の大きな特徴は、「昇華」という「固体が液体にならずにそのまま水蒸気になる現象」を利用して、食品中の水分を限りなくゼロに近い状態まで減らす点です。まず、調理した食品を-30度程度で凍らせます。この時、食品中の水分は氷に変化します。次に、真空に近い状態まで一気に減圧し、その後、昇華に必要な最小限の熱を加えることで、食品中の氷は水蒸気となって抜け出ていきます。なぜ減圧するのかというと、圧力を下げると沸点が下がり、低い温度でも沸騰し、気体になるからです。



フリーズドライの仕組み

例えば水は通常100度で沸騰しますが、山頂など気圧が低いところでは100度よりも低い温度で沸騰し気体になります。フリーズドライ製法は、減圧することで、食品中の水（水分）を気体に変化させ、乾燥させているのです。そして、水分が抜け出た後は、スポンジ状に穴が開いている状態になります。お湯を注ぐと、この穴に再び水分が入り込み、フリーズドライ前の状態に戻ります。



- 凍結前（左）：素材の中には多くの水分が含まれています。
- 凍結後（中央）：凍結（フリーズ）させて素材中の水分を氷に変え、凍らせたまま真空状態で乾燥（ドライ）させます。
- 乾燥後（右）：氷が気体に変化し、素材の水分が抜けた状態（フリーズドライ）に。

フリーズドライ食品のメリットとは？

カップラーメンの具材やインスタントコーヒーといったお馴染みの食品から、医薬品、宇宙食まで様々な分野で活用されているフリーズドライ技術。その理由を4つのメリットに沿ってご紹介します。

特徴 1



復元性に優れている

製造の際に昇華によりできた空洞にお湯が入ると、素早く簡単に元の状態に戻すことができます。お湯を注ぐだけですぐ食べられるといった簡便な調理方法が特徴です。

特徴 2



味や香り、栄養価の損失が少ない

※調理後の状態と比較して

高熱を加えて乾燥させる製法ではないため、熱により変化しやすいビタミン類や栄養価の損失を最小限に抑えることができます。風味が損なわれにくい利点もあるので、コーヒーや紅茶、緑茶などで活用されています。

特徴 3



持ち運びに便利

軽量でかさばらないので携帯に便利。毎日のお弁当やピクニック、ハイキングなどにも気軽に持っていけます。登山やキャンプといった本格的なアウトドア、また海外旅行にも適しています。

特徴 4



常温で長期保存が可能

常温での長期保存が可能です。食品に含まれる水分量がとても少ないので微生物の繁殖や酵素の働きが抑制されるため腐敗しにくく、災害備蓄にも適したアイテムとなっています。

フリーズドライ食品保管のポイント

フリーズドライ食品の品質を劣化させる1番の原因は、高温にさらされることです。例えば、直射日光のあたる場所にフリーズドライ食品を放置してしまうと化学変化が起き、劣化の原因につながってしまいます。また、一度開封したフリーズドライ食品は、空気中の水分を吸収することを防ぐために密封した容器に入れ、高温多湿の場所を避けて保存し、賞味期限に限らずなるべく早く食べるようにしてください。

監修

アサヒグループ食品（株）

さまざまな場面で活躍！フリーズドライいろいろ

様々な食品に活かされているフリーズドライの技術。日常的に食べられる食品から、災害時に活躍する食品、さらには宇宙食という特殊条件の課題をクリアして開発された食品まで、幅広く活用されています。フリーズドライ技術を使った商品を紹介します。

1

災害時にも活躍！

業務用災害備蓄用フリーズドライご飯



調理時間がお湯で3分、水で5分と短く、白飯以外にもわかめ味、カレー味など色々な味があります。水加減で好みの食感に調整でき、時間が経っても硬くなりにくいという特徴も。調理せずスナック感覚でそのまま食べることも可能。また、8年間の長期保存が可能のため、災害時の備蓄食にも適しています。
取材協力：(株)永谷園ホールディングス 広報部

2

郷土料理を手軽に！

奄美大島 鶏飯



奄美大島を代表する郷土料理である鶏飯を、簡単・手軽にすぐに食べたいというリクエストが誕生のきっかけ。ご飯の上にかける、味の決め手となるスープをフリーズドライすることで、鶏の旨味たっぷりでヘルシーなスープを再現しています。鶏肉、しいたけ、ゆず、錦糸卵などの具材が入っていて、ご飯の上のにせてお湯を注ぐだけで食べることができます。
取材協力：(株)奄美大島開運酒造

3

和食を手軽に！

いつものおみそ汁 なす



フリーズドライならではの風味や食感に優れた具材と、具材に合わせて相性のいい味噌とだしを選ぶことで、作り立ての美味しさにこだわった味噌汁。トロツとした食感が魅力的なすの味噌汁は、まろやかな合わせ味噌と、かつおと昆布だしの味わい。1杯から手軽に作れるため、時短にもなり、人気を集めています。
取材協力：アサヒグループ食品(株)

4

宇宙でも活躍！

スペースからあげクン



宇宙でもお肉が食べたいという宇宙飛行士の声から、約3年4ヶ月の開発期間を経て誕生。無重力の条件下で、細かな粉が飛び散って機械に入り込まないように、一口サイズで食べやすい工夫がされています。開封したらそのまま食べることができて、フリーズドライならではのサクサクとした食感、噛めば噛むほど美味しさが口の中に広がる味わいが特徴です。
取材協力：(株)ローソン 広報部

日本の味を宇宙へ！ JAXAに学ぶ宇宙日本食



宇宙飛行士に宇宙でも日本の味を楽しんでもらい、最高のパフォーマンスを生み出してもらいたいという思いから誕生した「宇宙日本食」。宇宙飛行士の健康管理を担当するJAXA・宇宙飛行士健康管理グループの佐野智さんに「宇宙日本食」の現状とこれからについて伺いました。

一宇宙食／宇宙日本食とはどのようなものですか？

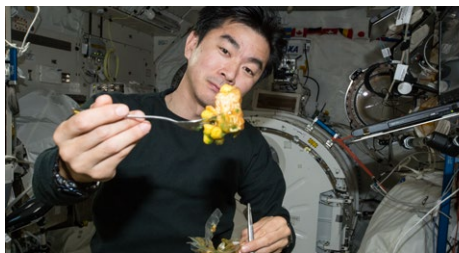
宇宙食というと、NASAやロシアが開発して国際宇宙ステーション（ISS）で食べられているものをISS標準食と呼んでいますが、ISSに滞在する日本人宇宙飛行士を精神・栄養面から支え、パフォーマンスの向上を図る目的として、JAXAが2007年から新しく認証し始めたのが「宇宙日本食」です。食品メーカーが開発する食品に対し、JAXAが宇宙日本食認証基準に照らし認証しており、2021年7月現在47品目（その内、フリーズドライ食品は1品目。一部にフリーズドライが使われているものを除く）の宇宙日本食があります。



宇宙でも日本の味を楽しむことができる
宇宙日本食。
©JAXA

一宇宙食ならではの特徴・求められる条件にはどのようなものがありますか？

まず求められる条件としては保存性です。宇宙飛行士は6ヶ月程度、宇宙に滞在、宇宙食の海外輸送やロケットへの積み込みなどの期間も考慮する必要があるため、1.5年の常温保存を条件として求めています。次に、衛生面。微生物や異物などが入らないように工程を監視するHACCP（ハサップ：Hazard Analysis Critical Control Point、NASAが宇宙食開発のために構築したシステム）と呼ばれるアメリカや日本の食品業界でも幅広く導入されている工程管理システムをベースにしたものを求めています。そして、無重力ならではの条件として粘性があること。食べる際に液体などが飛び散って機械に入ったりしないよう、例えば、スープにとろみをつけたりという工夫が求められます。



宇宙日本食のしょうゆラーメンを食べる油井宇宙飛行士。ラーメンは飛び散らないように粘性を高めている。
©JAXA/NASA

一宇宙日本食の中で、フリーズドライ食品ならではの魅力とは何ですか？

食品の形態でみると、レトルト食品や缶詰が多く占めていますが、水分がないのでフリーズドライ食品には軽量で体積が小さいというメリットがあります。ISSに1キログラムの荷物を積むのに330万円程度費用がかかるので、フリーズドライ食品が多くなれば、食べ物だけでなく実験装置や実験サンプルなども多く積めるようになります。ただ、食材がフリーズドライに適しているか、1.5年後も味が変わらないか、酸化しないかなど、トライアンドエラーで様々なデータを取り、開発につなげるには手間暇がかかるためか、あまり種類がないのが現状です。宇宙日本食でもからあげクンやカップラーメンの具材といった程度ですが、レトルトや缶詰とは違った食感や味わいが楽しめたり、鮮度を保ったまま美味しく食べられるので、さらにバリエーションが増えていけばと思います。



宇宙日本食
（しょうゆラーメン）。
©JAXA

一今後の宇宙食について教えてください。

2024年に有人月面着陸、2028年に月面基地の建設を目指すというNASAのアルテミス計画に日本も参画する予定で、今後は同計画に宇宙日本食を提供するための活動にも注力していきたいと思っています。さらに、NASAは2033年に火星有人探査を実現することを目標としています。

そこで、JAXAでは、月や火星探査に必要な健康管理技術を識別しており、栄養関連では、野菜や果物を宇宙で育てる技術や、培養肉技術などをあげており、これらの技術をお持ちの企業や研究機関と連携しながら研究を進めていきたいと思っています。



宇宙日本食の山菜おこわ、おにぎり 鮭と野口宇宙飛行士。
©JAXA/NASA

今回教えてくれたのは・・・



宇宙航空研究開発機構（JAXA）
宇宙飛行士健康管理グループ 主任研究開発員

佐野 智（さの さとし）さん

JAXA入社以来、食品・製菓業界等と連携した宇宙実験に取り組み、宇宙での機能的食品や睡眠、排泄、鍼灸などの生活系研究会も推進。現在、宇宙食/生鮮食品・健康管理技術担当。
週末は畑で有機野菜を育て、たくあん作りにも奮闘中。

第4回

カレー
＼ 特産食材の華麗なカレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

今週は

スルメイカとモロヘイヤの
旨味広がるグリーンカレー

使用する特産物は

青森県

群馬県

スルメイカ

モロヘイヤ



青森県

スルメイカ

青森県八戸港はイカの水揚げ量日本一です。特に7月以降には、別名「夏イカ」と言われるスルメイカの水揚げが盛んに行われています。高タンパク・低脂肪のスルメイカには、血液中のコレステロールを減らし、血圧を正常に保つ働きもあると言われるタウリンも豊富。お刺身はもちろん、フライや煮付けにしてもおいしくいただける食材です。新鮮な生のスルメイカはワタまでおいしく食べられるので、旬にはまるごと買ってみるのもおすすめです。

※スルメイカは寄生虫「アニサキス」がいる可能性があるので、生食の場合は注意が必要です。

群馬県

モロヘイヤ

群馬県が全国の年間出荷量の約4分の1を占めているモロヘイヤは、6月から9月に旬を迎える夏野菜の一つです。特筆すべきは、栄養価の高さ。βカロテンやカルシウムの含有量は野菜の中でもトップクラスです。葉にハリのある新鮮なモロヘイヤを選び、多めのお湯でさっと茹でて水にさらし、すぐに刻むと、独特のぬめりや風味を逃さず、おいしく食べられます。

※モロヘイヤの種子や莢(さや)には、めまいや嘔吐等の中毒症状を起こす成分(強心配糖体)が含まれますので、家庭菜園等で栽培する際には、蒔く前の種子を誤って口に入れないよう、また収穫時に種子や莢が混入しないよう十分な注意が必要です。

モロヘイヤの とろみを生かした グリーンカレー

独特のとろみが特徴的なモロヘイヤ。そのとろみを生かしたルーと、スルメイカを組み合わせたグリーンカレーは目にも鮮やか！噛むほどにうまみが広がるスルメイカと、たけのこのシャキシャキとした歯応えで様々な食感を楽しめる一品です。ぷるんとした口当たりに、バターやオイスターソース、みりんで風味づけられたまろやかさが合わさり、とろりとやさしいカレーに仕上がります。



材料を
そろえよう

長ねぎやたけのこの水煮で和の要素をプラス

スルメイカをさばくのが難しい場合、加工済みのものを使うこともできます。



材料（2人前）

スルメイカ	1杯(120グラム) ※内臓は使用しない。 (下準備は動画で詳しく紹介しています)	④豆乳	300ミリリットル	⑤ケチャップ	大さじ1
モロヘイヤ	1束 (100グラム)	④カレー粉	大さじ1	バター	10グラム
長ねぎ	2分の1本 (50グラム)	④鶏ガラスープの素	大さじ2分の1	飾り用パクチー	少々
たけのこ水煮	100グラム	④オイスターソース	大さじ1	※お好みで塩・胡椒	少々
		④みりん	大さじ1		



つくって
みよう

色鮮やかなルーは、ミキサーで簡単調理！

スルメイカは火の入れすぎに気をつけて調理をしましょう。

1

スルメイカは内臓を取り除き、吸盤をしごいて、胴体は1センチ幅、足は1本ずつ切り分ける。



2

たけのこの水煮は7ミリ幅、長ねぎは小口切り、モロヘイヤは茎の下の方は切り落としてざく切りにする。



3

サラダ油(分量外)を引いたフライパンでスルメイカとたけのこの水煮をイカに火が通るまで炒め、お好みで塩胡椒をして皿にとる。



4

長ねぎとモロヘイヤは耐熱容器に入れ、ふんわりとラップをして600ワットのレンジで2分半ほど加熱する。



5

4と④をミキサーに入れて、モロヘイヤと長ねぎが滑らかになるまで攪拌する。



6

5を3で使ったフライパンに入れて、中火でかき混ぜ、沸騰してから5分ほど加熱し、最後にバターを入れる。3と一緒にご飯に盛り付け完成。



完成！



動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



応援します



国際果実野菜年
2021

農林水産省
「国際果実野菜年2021」公式HP



第5回

カレー
＼ 特産食材の華麗なカレー ＼

旬を食べるカレー旅

47都道府県の特産食材と、それらを組み合わせた絶品カレーレシピを、旬に合わせて紹介します。

今週は

ブルーベリーとももの
果実の甘味際立つヨーグルトカレー

＼ 教えてくれるのは ＼



Makoさん

(アイデア料理研究家)

フードクリエイター、栄養士、
フードコーディネーターの資格
を持つ、アイデア料理研究家。
著書に「家政婦Makoのずぼら
冷凍レシピ」(マガジンハウス)
などがある。

使用する特産物は

東京都

ブルーベリー

山梨県

もも



東京都

ブルーベリー

1968年、東京都小平市で日本で初めてブルーベリーの商業栽培が始まりました。現在も東京都は国内有数のブルーベリー生産地で、都内には多くのブルーベリー農園があり、その多くは摘み取りを行う観光農園です。都内では実が熟す前にウサギの目のように赤くなる“ラビットアイ系”と呼ばれる品種が多く育てられています。輸入物はいつでも手に入りますが、国産ブルーベリーは夏が旬。この時期に出回る粒が大きく張りがあるものは、加工せず生で食べるのがおすすめです。

山梨県

もも

ももの出荷量日本一を誇る山梨県。緩やかな傾斜があり、水はけや土壌、気候などももの生産に最適な条件が揃っているといわれる山梨県では、およそ200年前から栽培されていたとも言われています。味の良いももは、大きく丸い形で、赤くて表面に泡粒のような点の模様(果点)があるもの。栄養が行き届き、太陽が十分に当たっている証拠です。美味しく食べるには冷やしておきたいところですが、冷やしすぎると風味が落ちるため、食べる1時間前に冷蔵庫に入れるのがおすすめです。

果物の甘みを 生かした ヨーグルトカレー

ヨーグルトの酸味が効いたさっぱりとしたルーに、果物の甘みがとけ合うフルーティーなカレー。果物を入れるのは意外に感じるかもしれませんが、市販のカレールーには果物ペーストが入っているケースも多く、まろやかでコクのあるカレーを作るにはぴったりの食材です。もものジュシーな果肉と、ブルーベリーの弾けるような食感が相まって、果物のおいしさが凝縮されたカレーになっています。



材料を
そろえよう

意外な食材が組み合わせあって、コクとうまみを演出

鶏むね肉はハムで代用できます。カレールーはお好みの辛さのものを使ってください



材料 (2人前)

もも	2分の1個 (100グラム)	カレールー	2かけ (40グラム)
ブルーベリー	大さじ4 (40グラム)	中濃ソース	大さじ2分の1
玉ねぎ	4分の1個 (50グラム)	はちみつ	大さじ2分の1
鶏むね肉	2分の1枚 (150グラム)	サラダ油	適量 (小さじ1程度)
ヨーグルト	150グラム	塩・胡椒	少々
水	150ミリリットル	(飾り用) 生のブルーベリーともも、ヨーグルト	各適量



つくって
みよう

火が通りやすい食材ばかりなので、短時間で調理ができます

市販のルーをベースに、ももと玉ねぎが加わり短時間で自然なとろみがつきます

1

玉ねぎは薄切り、鶏むね肉と、皮がついたままのももはひと口大に切る。



2

サラダ油を引いたフライパンで玉ねぎ、鶏むね肉を、肉の色が白くなるまで炒める。



3

2にもも、ブルーベリーを加えて塩胡椒をふり、さっと炒め合わせる。



4

3にヨーグルトと水を加えて、肉に火が通るまで5分程度煮込む。



5

4にカレールーを入れて溶かし、中濃ソース、はちみつを加える。



6

とろみが出るまで軽く煮て、ご飯と盛りつけ、生のももとブルーベリー、ヨーグルトをトッピングする。



完成！



動画でもチェック！

より詳しい説明や、おいしく作るポイントは動画をチェック！



第3回 発掘！凄モノ情報局

大学農系学部 に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

食事制限があっても食べることのできる

低カリウムを実現した島根大学の 「しまね夢メロン」

昔から贈答用として重宝されてきたメロン。甘くジューシーな果肉は食べた人を幸せにしてくれます。しかし、メロンはカリウムを多く含むことから、腎臓病の治療などに際してカリウムの摂取制限がある場合には食べることを諦めなければならないことも。そのような人たちの助けになればという想いから、島根大学の浅尾教授は2008年から低カリウムメロンの開発をスタート。2015年からは地元企業「さんわファクトリー（株）」と共同研究を開始しました。そして10年の研究期間を経て、2018年に「しまね夢メロン」の商品化に成功。そして10年の研究期間を経て、2018年に「しまね夢メロン」の商品化に成功しました。カリウムの摂取制限がある方でも、これまで食べることが叶わなかったメロンを美味しく味わうことができるという、まさに夢のようなメロンが誕生したのです。今回は、この「しまね夢メロン」の開発ストーリーを紹介します！



低カリウムメロンを実現した栽培方法

「しまね夢メロン」は、養液栽培を利用した特殊な栽培方法により、カリウム量を従来のメロンよりも約40パーセント低減（日本食品成分表に記載されている数値と比較して）。この栽培方法で島根大学は特許も取得しました。甘さや食感、大きさなどは従来のメロンと比べて遜色がなく、また、食べた際に口の中で感じるピリピリ感も感じにくい、まろやかなメロンだそうです。どのような栽培方法で栽培されているのでしょうか？



カリウム量を低減させる養液栽培の仕組みとは？

浅尾教授は、養液栽培の仕組みは実はとてもシンプルだといいます。「メロンが成長する際に必要とするカリウム肥料を制御するために、他の肥料とは分けて、開花後にカリウム供給を減少または停止できるようにしています。あとは一般的な養液栽培（土を使わず、肥料を溶かした培養液を与えることで、植物を栽培する方法）と同じです。一般的な養液栽培では、培養液の元となる肥料として、カルシウムを含む肥料と、リン、カリウムを含む肥料の2つに分けて利用しますが、「しまね夢メロン」の栽培ではカリウムも別にしておきます。肥料を分けることで設備として余分な経費もかかりますが、開花後8週間ほどはカリウムを与えないので、その間のカリウム肥料の経費が必要なくなります。」しかし、いくらシンプルとはいえ、もちろん一朝一夕でこの栽培方法が確立されたわけではありません。開発が成功し、市場販売に至るまで10年が費やされているのです。

水に溶けやすいカリウムの性質から見出した可能性

「祖父が透析患者で、好きなメロンを食べることが出来ない。低カリウムメロンを作ることは出来ませんか？」低カリウムメロンの開発は、2008年に浅尾教授が同僚からこのような相談を持ちかけられたことから始まりました。そして教授は、以下の2つの理由から、養液栽培に低カリウムメロンを実現するための可能性を見出します。

1

メロンに肥料として与えるカリウムは水に溶けやすいことから、果実が肥大する際にカリウムを余分に吸収している可能性がある。そこで、この果実が肥大するタイミングでカリウム制限を行い、余分なカリウムの吸収を防ぐことができれば、果実の大きさや品質を損なうことなく、カリウムの含有量を低減させることができるのではないかと。

2

土耕栽培でカリウム肥料だけを制御するのは難しいが、養液栽培なら水に肥料を溶かした培養液を用いるため、それが容易にできるのではないかと。

試行錯誤を経て栽培方法を確立するまで

研究当初は開花後に培養液中のカリウム濃度を低下させることで低カリウムメロンを作ることに成功しました（特許取得）。しかし、実験レベルから栽培レベルへと規模を拡大すると、果実の裂果や安定した低カリウム化ができなくなるという品質の課題に直面します。そこで、開花前までは十分なカリウムを与え、開花開始数日後にカリウムを完全にカットする方法を試みました。その結果、安定した「低カリウムメロン」の生産が可能となりました。しかし、開花後、果実が肥大するのに必要なカリウム肥料を完全にカットしたことにより、根からカリウムを摂取することができず、カリウムの供給源が葉となり、葉から移動するカリウムの量が多すぎる場合には、葉が黄色くなって光合成が低下し、果実肥大や糖度にも影響するという問題がおきます。そのため、開花するまでのカリウム供給量、メロンに付ける葉数（一般的にメロンは果実を大きくするためには10枚ぐらいの葉が必要とされています）、開花後のカリウムカットのタイミングなどを幾度も検討し、2016年により現在の養液栽培を確立させました。

カリウムの摂取制限がある方にも美味しいメロンを



しまね夢メロンを笑顔で食べていただきました（島根大学医学部附属病院）

こうして開発に成功した低カリウムメロンは、透析患者の方々に「これまで我慢するしかなかったものを食べることができるという夢を与えるメロン」ということで、「しまね夢メロン」と名付けられました。実際、メロンを試食した方の中には、「こんなに味の濃いものを食べたのは久しぶりだ」と涙を流して喜ぶ人もいたのだとか。

現在では共同研究のパートナーである「さんわファクトリー（株）」が生産・販売を行い、松江市のふるさと納税品に採用されたり、県外の透析クリニックから多くの注文を受けるなど、徐々に販路を拡大し、カリウムの摂取制限のある方にメロンを食べるという“夢”を届けています。

学生の声！



島根大学 生物資源科学部 施設園芸学研究室

桑原 瞬さん

低カリウムメロンの安定した生産に向けて、カリウム供給を停止するタイミングと果実品質について研究しています。低カリウムメロンは従来の栽培方法からカリウム施肥を制限するという、言葉にしてみると非常にシンプルな改良方法かもしれませんが、しかし、この1点の改良を行う事によって、これまでメロンを口にすることができなかった人でも食べることができるようになる、大勢の人の食を豊かにするという非常に大きな変化へと繋がります。私はこの研究を通してひとつの変化が大きな幸せに繋がることを知りました。世の中には、このように“ひとつのこと”で沢山の人を幸せにできることがまだまだあると思います。そして将来的には、この研究から得られた経験を活かして、小さなことでも見逃さずに変化を起こし、多くの人に貢献できるよう努力していきたいです。

濃厚？ or さっぱり？ 「しまね夢メロン」使用のアイスシリーズ

「さんわファクトリー（株）」からは、「しまね夢メロン」がより手軽に楽しめる、アイスシリーズ（アイスクリーム、アイスマルク、シャーベット）も販売されています。メロンの濃厚な甘さと芳醇な香りはそのままに、メロン特有の“うり臭”の軽減を実現しました。



- ・アイスクリーム...メロンの果肉が味わえる濃厚なアイスクリーム。
- ・アイスマルク...乳成分の量を減らす事によりカリウムの成分量を削減すると共にスッキリした味に。
- ・シャーベット...メロンの果肉量はそのまま、乳成分を使用せずさらにカリウムとリンの成分量を削減。

それぞれの栄養成分表示には、カリウムとリンの成分量を表示しているため、摂取制限がある方も、その表示を確認することにより、安心してアイスを楽しむことができます。

島根大学では現在、人工透析を受けている方々から「メロン以外の食べ物も低カリウム化してほしい」とのリクエストを受け、「低カリウムサツマイモ」の研究を進めています。さらに、高血圧の方やアスリート用の「高カリウムサツマイモ」を作ることに成功したそうです（特許出願中）。「食」とは、単に味を楽しむだけでなく、家族や友人など、“大切な人とともに同じものが食べられる喜び”も一緒に味わうことで、よりおいしく感じられるもの。「しまね夢メロン」は、アレルギーが原因でメロンを食べると口がピリピリする方にも、みんなに美味しく食べていただけるメロンになりました。病気の治療に際した食事制限などのニーズに合わせた野菜や果実が増えれば、誰もがそうした豊かな食生活を送れるようになるかもしれません。「食べられないものを食べられるもの」へと変えることで、クオリティオブライフの向上にもつながる同大学の養液栽培技術。今後のさらなる発展に期待です！

今回紹介した島根大学の取り組みは、農林水産省が平成28年に設立した『「知」の集積と活用の場』の研究開発プラットフォームから生み出された研究成果です。『「知」の集積と活用の場』とは、農林水産・食品分野に異分野の知識・技術等を導入して、革新的な技術シーズを生み出すとともに、それらの技術シーズをスピード感をもって商品化・事業化に導き、国産農林水産物のバリューチェーンの構築に結び付ける新たな産学官連携研究を推進する取り組みです。



島根大学 松江キャンパス

島根県松江市西川津町1060
0852-32-6100（代表）



今回教えてくれたのは

島根大学 学術研究院 農生命科学系
生物資源科学部 農林生産学科

浅尾俊樹 教授



京都府立大学農学部農学科卒業後、1993年に島根大学農学部助手として赴任。2003年から同大学の生物資源科学部教授に就任する。低カリウムメロンの開発を機に、現在はカリウム量をコントロールした野菜の研究開発に取り組む。

第4回 発掘！凄モノ情報局

大学農系学部に潜入！

大学の農系学部が
研究・開発した製品と、
その製品化までの
道のりを紹介します。

耕作放棄地を活用して栽培

地域活性化の糸口に！ 琉球大学の精油

近年、耕作放棄地を利用して新たなビジネスを起こそうという動きが広まりつつあります。そのひとつが、沖縄県の琉球大学と地元企業の（株）オキネシアによる「琉大精油」の開発です。

琉球大学は、どうやって精油に地域活性化の糸口を見出したのでしょうか？ 今回は、琉球大学の研究がビジネスとして発展するまでのストーリーを紹介します。



精油作物の栽培で地域を元気に！

沖縄県の北部地域は、高齢化による過疎化が進み、県内でも特に耕作放棄地問題が顕著となっている地域です。しかし今、琉球大学と（株）オキネシアが産学連携で精油の開発を進めていることで、一度は荒れ果ててしまった耕作放棄地が、豊かな香りあふれる精油を産み出す土地へ蘇ろうとしています。

木材資源確保のための研究から 発展した精油植物の栽培



琉球大学が精油を開発するきっかけとなったのは、メルルーカ属樹種（ティーツリー）の産業への利用を目的とした植林の可能性を探るための研究でした。沖縄県には山がほとんどないため、木材資源を豊富に揃えることができません。そこで、琉球大学の諏訪准教授は、耕作放棄地を利用し、沖縄の亜熱帯の気候や県北部の酸性土壌に適したティーツリーを栽培すれば、木材資源が確保できるのではないかと考えました。また、ティーツリーは精油原料としても知られていたことから、精油の国内での需要の動向についても調査を行いました。その調査により、高い需要があるにもかかわらず、ほとんど国内供給が満たされていないことが判明したため、ティーツリーの栽培を行うことで、副産物である精油の生産も可能になると判断しました。そして、精油の国産化の一例として研究がスタートしたのです。また、同県ならではの地域特性と、精油が持つ特質を鑑みたとき、以下の3つのことも精油植物の栽培の研究を後押しする理由となりました。

1 県内で最終製品まで製造可能

沖縄県は本土から遠く離れているため、化学工業や鉄鋼業など多くのエネルギーを消費する産業の集積がありません。また、材料の輸送にもコストがかかります。そのため、沖縄では大量生産・大量消費向けのものづくりは決して現実的ではありません。しかし、高品質であることを求められる精油は比較的少量で取引されるため、大規模な工場を建てる必要がなく、県内で材料の調達から製品化まで全てを管理することが可能です。

2 “沖縄県でしかできない”が大きな付加価値に

高級精油の原料となる植物には熱帯や亜熱帯地域に生育しているものが多く、日本では沖縄県でしか栽培できない精油植物も存在します。そこで、この気候風土を活かした精油を開発すれば、「日本国内では沖縄県でしか生産できない」という点が大きな付加価値となります。

3 精油と沖縄県が持つ良いイメージがリンクしやすい

“沖縄県”と聞いたときに、多くの人が美しい海や豊かな自然、独自の琉球文化などを思い浮かべます。精神を豊かにするための手段として利用される精油は、沖縄が持つそうしたイメージとリンクしやすく、地域ビジネスとしての相性がよいと考えられます。

以上の理由から精油の開発に地域活性化への可能性を感じた琉球大学は、原料となる植物の栽培に本格的に取り掛かります。

過疎地でも生産者を確保しやすい栽培体系づくり

高齢者が多い過疎地でも継続的な生産を可能とするためには、多大な労力や細かなメンテナンスを必要としないことが条件となります。さらに、担い手の拡大を目指すのであれば、生産者がきちんと利益を得られることも重要です。そこで琉球大学は、大学の農業技術を応用し、以下のような栽培体系や生産体制の整備に取り組みました。

1 栽培に多大な労力を必要としない植物の選定



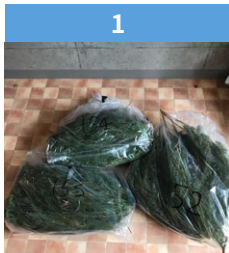
耕作放棄地に移植されたティーツリー。

耕作放棄地に最初に移植する精油植物には、もともと研究対象であったティーツリーに加え、畑を守るためのグリーンベルトとして活用され、県内ですでに豊富な資源があるベチバーが選ばれました。どちらも生命力が強く、多大な労力をかけなくてもよく育つため、人手が少ない過疎地での栽培にはうってつけの植物です。

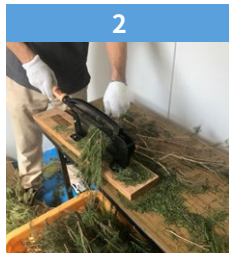
現在は上記の2種類に加え、レモングラス、ユーカリ、ミントなどの栽培も行われていますが、いずれも同様の理由から選定されています。

2 栽培から採油までの技術を生産者へ移転

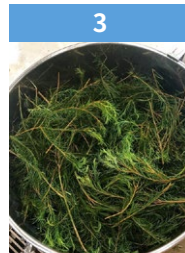
精油の素材として栽培されている植物は、もともとは沖縄県にはなく、ほとんどが外部から導入されたものです。そのため、管理の仕方や収穫のタイミングなど、まずは栽培技術を確認する必要がありました。そして、栽培や採油の技術を生産者に伝え、その過程を一貫して生産者が行うことで、より多くの所得が得られる生産基盤をつくることを目的としています。



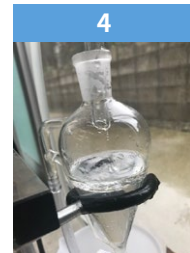
収穫したティーツリーの葉。



収穫した葉を裁断し前処理を施す。



葉を抽出用の窯に入れる。



蒸留して精油を採油する。

3 (株) オキネシアと生産者のマッチング

栽培から採油までは生産者が行いますが、消費者への販売ルートの確保は、大手の化粧品会社や精油産業が圧倒的シェアを占める中で生産者には困難です。そこで、自社の精油ブランドを持つ(株)オキネシアが生産者と消費者の間に入り、生産者が卸した精油原料から同社が最終製品を作り消費者へ届ける、というステップを経て、生産者から消費者へ精油を届けることを実現しました。

卒業生の声！



琉球大学 農学部
亜熱帯農林環境科学部 作物学研究室

安里 武尚さん

在学時は、沖縄県北部で栽培したメラルーカ属樹種から採油される精油（通称：ティーツリーオイル）の組成と光量や樹高との関係性を調べ、合わせてメラルーカ属の木材としての利用の可能性に関する研究を行いました。

ティーツリーオイルはアロマや化粧品などに加工されることが多く、沖縄県産ブランドとしてのさまざまな商品開発が期待されます。研究では原料の生産から精油への加工を経験する事ができ、とても貴重なものでした。私は現在、県内の観光関連の会社に勤めていますが、いつか県産の原料から作る商品開発に携わりたいと考えています。

沖縄県産素材のみから誕生した「琉大精油」

こうして、地元企業や生産者と連携して誕生した沖縄県産素材100パーセントの「琉大精油」(ティーツリーとベチバーの2製品)。市場には多種多様な精油製品が存在しますが、「琉大精油」は同大学の研究により、原料となる植物の選定や含有成分の分析など、学術的な裏付けがされていることから、品質的にも信頼性の高いブランドになりました。

マスクスプレーの作り方

精油の用途は美容やリラグゼーション、医療、予防医学など実に様々ですが、私たちが日常で使用するとしたらどんな使い方があるのでしょうか。ここでは、「琉大精油」を使用した手作りマスクスプレーの作り方を紹介します。

用意するもの

ガラスのスプレーボトル (20ミリリットル)	
植物性グリセリン	5ミリリットル
精製水	15ミリリットル
琉大精油 (ティーツリー)	

ボトルの中で精油1滴とグリセリンをよく混ぜたら、精製水を加えるだけで完成です。酸化して香りが変わるのを防ぐためにも、なるべく1週間以内を目安に使い切りましょう。ティーツリーはすっきりとした森林浴系の香りで清潔感があり、リフレッシュしたいときに最適。暑い日はハンカチやタオルにシュッとスプレーをして汗を拭くことで爽快感も感じられます。



琉球大学は今後のミッションとして、沖縄県産の精油製品のラインナップを広げ、販売ルートを確認することで、精油植物の栽培が県内の農業生産者や新規就農者にとって新たな選択肢となること、そしてそれが地域のさらなる活性化につながることを目指しています。

そのために、「琉大精油」の種類を増やしてだけでなく、精油をブレンドしたミストスプレーなど、二次製品、三次製品の開発にも取り組んでいくそうです。さらに、「(株) オキネシア」のオンラインショップで「琉大精油」の取り扱いが始まることで、全国の消費者が製品を手に入れやすくなります。

自由に沖縄県への旅が楽しめる今だからこそ、島の香りが詰まった「琉大精油」のアイテムで、ちょっとした旅気分を楽しんでみるのもいいかもしれません。

琉球大学

沖縄県中頭郡西原町字千原1番地
098-895-8012



今回 教えてくれたのは



琉球大学 農学部
亜熱帯農林環境科学科
諏訪 竜一 准教授

2009年から琉球大学農学部亜熱帯農林環境科学科 植物機能学講座 作物学研究室所属。作物学を専門とし、熱帯地域および沖縄県の在来作物の生産方法や、これらの生産物を活用した地域活性化に関する研究を行っている。



琉球大学 研究推進機構研究企画室
主席リサーチアドミニストレーター(教授)
殿岡 裕樹 教授

2015年琉球大学研究推進機構研究企画室のリサーチアドミニストレーター就任。同大学の研究活動をより総合的に幅広く展開することを目指し、産学連携による研究開発などをサポートする。



(株) オキネシア
金城 幸隆 社長

沖縄菓子やフレグランスを中心に、沖縄の歴史や文化が感じられるだけでなく、再興や地域活性化につながるような商品開発を目指す。



琉球大学 研究推進機構研究企画室
副主任リサーチ・アドミニストレーター
河野 恵美子 さん

アロマセラピーの資格認定校非常勤講師を経て、2015年から琉球大学研究推進機構研究企画室所属。(公社) 日本アロマ環境協会AEAJアロマセラピスト・アロマセラピーインストラクター・環境カオリストの資格を活かした研究者支援に従事。