

食品と容器

FOOD & PACKAGING



392	随 想	辻本和弘
	技術開発と海外事業その後	
396	シリーズ解説 地域の食品産業を支える技術開発 第 27 回	阿久津知宏
	栃木県産イチゴの加工条件による味・香り成分等の把握と見える化	
402	シリーズ解説 食と栄養にまつわる栄養疫学研究の最前線（第2回）	片桐諒子
	食事とがん：がん予防から最新手法を用いた研究まで	
408	海外パッケージ動向 第 32 回	森 泰正
	パッケージの革新を推進する素材のチカラ ガラス，スチール，アルミニウム，紙，プラスチック	
414	一刻者の独り言 第 44 回	岩元睦夫
	国際的ベストプラクティスのサプリメント行政の確立を	
417	業界トピックス	
	プラントベースフード 家庭用は「話題先行型」	
	海外技術・マーケット情報	
	① 2023年キャンオブザイヤー銀賞の受賞製品	⑦ Whole Foods Market 社による2024年のトレンド予想
	② ネットゼロを目指す欧米缶材メーカーの取り組み	⑧ Innova Market Insights 社の2024年食品飲料トレンド
418	③ 高級ボトルウォーターで rPET の成形限界を克服	⑨ ベストビバレッジパッケージ2023
	④ バイオプラスチックが競争力ある材料になるための課題	⑩ eQMS で FTF 戦略を乗り切る
	⑤ 食品工場の適切な床と排水管の設計	⑪ 利用者が急増するエナジードリンクの健康上のリスク
	⑥ COP28の「食糧システムの脱炭素ロードマップ」の概要	⑫ ホリデー LTO の効果
428	製品・技術紹介	出蔵 剛
	低吸着性に優れたヒートシール用ポリエステルフィルムの提案	
432	特別解説	植村邦彦
	高周波パルス連続加熱によるリンゴピューレの褐変防止	
438	連載特集：ビタミンの紹介 第 38 回	阿部皓一
	「ビタミンの ABC 初歩から XYZ 最新の進歩」(35) 必須栄養素としてのビタミン様物質コリン	
442	今月の統計	
444	最近の技術雑誌から	
448	最近登録された食品と容器に関する特許から紹介	
450	業界の話題	
453	ログオン・ログオフ（第 57 話）	藤田 滋
	6月3日にペリー来航	

栃木県産イチゴの加工条件による味・香り成分等の把握と見える化



あくつ・ともひろ
金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻博士前期課程修了，栃木県産業技術センター食品技術部食品加工研究室を経て，現在同センター技術交流部技術連携支援室主任。

阿久津 知宏

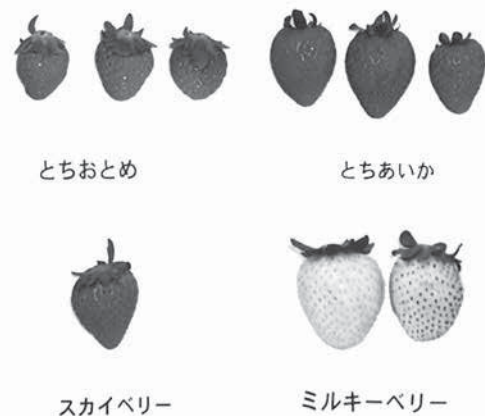
○はじめに

栃木県のイチゴ収穫量は24,400トン（農林統計，令和4年度産）であり，昭和43年（1968）産以降55年連続全国1位を誇る。主力品種である「とちおとめ」は酸味と甘味のバランスがよく，生食から加工用まで幅広く活用されており，長らく栃木県のイチゴ生産を支えてきたが，近年は多様なニーズに対応するため次々と新品種が開発されている（第1図）。平成26年に品種登録された「スカイベリー」は際だった特徴のあるイチゴを目指して開発された大粒の品種である。食味はとちおとめと同等であり，大粒の特徴から高級贈答用としても販売されている。平成30年に品種登録された「ミルクベリー」は，イチゴは赤いという固定概念を覆し，果皮は黄白で酸味が少なく，まろやかな食感が特徴である。同じく平成30年に品種登録された「とちあいか」は栽培しやすいイチゴとして開発され，果皮が硬く酸味が少ないのが特徴である。生産者が減少する中，安定した供給量を保つため，栃木県は主力品種を単収の多いとちあいかへ段階的に転換する方針である。

イチゴは生食だけではなくジャムや菓子等に加工され食されていることから，栃木県産業技術センターでは冷凍や色調保持等，これまでイチゴに

関する様々な加工技術開発等の研究に取り組んできた¹⁻⁴⁾。一方，当センターでは食品のおいしさの見える化に取り組むため，味，香り，食感を評価する機器としてそれぞれ味覚センサー，揮発性成分解析システム，テクスチャーアナライザーの3機種を近年導入した（第2図）。令和3年度には，これら機器を活用してトウガラシのおいしさの見える化に取り組み，国産トウガラシの優位性を明らかにした実績がある⁵⁾。

本稿では，これまでの主力である「とちおとめ」及び栃木県育成新品種である「とちあいか」，「スカイベリー」，「ミルクベリー」を用いた加工品におけるおいしさの見える化への取り組みを紹介



第1図 イチゴ生果の写真(カラー図表をHPに掲載 C073)

食事とがん：がん予防から最新手法を用いた研究まで



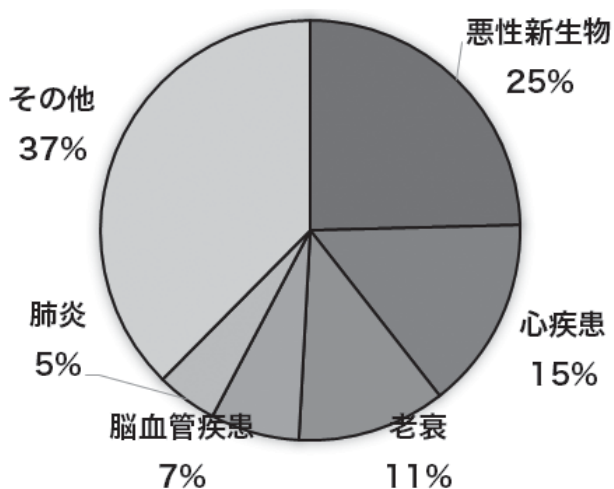
かたぎり・りょうこ
2008年千葉大学医学部医学科卒。東京大学大学院医学系研究科修士(医学)、2022年より国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部栄養ガイドライン研究室長および国立がん研究センターコホート研究部クロスアポイントメント。

片桐 諒子

はじめに

国立がん研究センターがん情報サービスホームページの最新がん統計によると、2019年データに基づく日本人が一生のうちのがんと診断される確率は男性で65.5%、女性で51.2%とされ、およそ日本人の2人に1人が一生のうちのがんと診断されると言われている。このように、がんにかかる可能性というのは誰にもありうることである。がんは身体の様々な部位に発症する可能性があるが、日本人のがんになりやすい部位(かかっている人が多い部位)はある程度決まっている。2019年のデータでは、かかっている人の数が多い部位

は全体で大腸、肺、胃の順、男性では前立腺、大腸、胃、女性では乳房、大腸、肺の順で多いとされている。これらはかかった人の数であるが、死亡が多い部位は類似しているものの少し異なっており、全体で肺、大腸、胃、男性で同じく肺、大腸、胃、女性では大腸、肺、膵臓の順である。令和4年の人口動態統計によると、日本人の死因の第一位は悪性新生物(がん)である(第1図)これらをふまえて、生活習慣でがんになんか少しでもかかりにくくする、すなわち予防する生活習慣を見いだすことは公衆衛生上の重要な課題である。今回は、食事という自らが変えることでの生活習慣の観点から、がんにかかるリスクを下げる食事と、がんと栄養に関する最新の研究手法の紹介を含めて記述する。



第1図 主な死因の構成割合(令和4年)

1. 日本人のためのがん予防法

国立がん研究センターでは、日本人を対象とする研究の結果をまとめた科学的根拠に基づき、「日本人のためのがん予防法(5+1)」についてまとめている(第1表)。今回はこの中でも食事を中心に記載するため、各項目の詳細な内容については引用元である国立がん研究センターがん情報サービスホームページを是非参照されたい。これらの5+1のがん予防法を実践することはがんのリスクを下げることで研究から知られている。例

低吸着性に優れたヒートシール用 ポリエステルフィルムの提案

株式会社ベルポリエステルプロダクツ 研究開発部 出蔵 剛

1. はじめに

プラスチックごみ、気候変動、諸外国の廃棄物輸入規制強化等への対応を契機として、国内におけるプラスチック資源循環を促進する重要性が高まっている¹⁾。

プラスチック樹脂材料を取り扱う当社周辺においても、2022年4月の「プラスチック資源循環促進法」施行を受け、ライフサイクル全体での資源循環達成を目指して、マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクル、分別容易化の為のモノマテリアル化などの動きが進んでいる。

当社ベルポリエステルプロダクツは、前進のカネボウ合繊よりポリマーテクノロジー技術を継承し2005年10月に大和製罐のグループ会社として創立した、ポリエステル樹脂材料の専門メーカーである。

創業時より、企業理念を『私たちは未来を見つめポリマーテクノロジーを通じて、豊かで環境に優しい生活をささえます。』とし、小回りの利く生産方式での共重合ポリエステル樹脂材料の生産、販売を主業としてきた。市場へは「ベルペット®」の製品名で供給しており、化粧品・日用品容器包装を始め、建材、自動車、家電、医療用途など幅広い分野でお使いいただいている。

2. 共重合ポリエステル樹脂

「ベルペット®」について

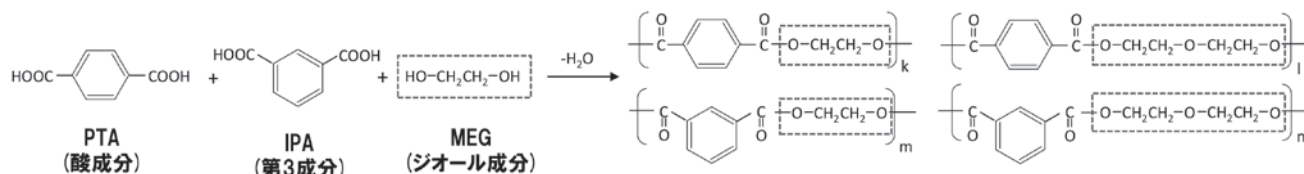
ポリエステル樹脂の最も基本となるPET（ポリエチレンテレフタレート）は、PTA（高純度テレフタル酸：酸成分）とMEG（モノエチレングリコール：ジオール成分）の2成分を主原料として合成される。主な用途は飲料用ボトルや食品容器向けシート・フィルム、衣料用繊維などに使用されている。

これに対し、PTAとMEGの他に第3成分、第4成分・・・と種々変性モノマーを使用して共重合反応させた共重合ポリエステル樹脂（第1図）は、結晶化の抑制や機械的物性の向上など、使用される用途に応じて物性を改質させた材料である。

酸成分あるいはジオール成分を種々組み合わせ、適切な反応条件を選択することで様々な特性を持つ共重合ポリエステル樹脂材料を得ることが出来る。

3. ポリエステルフィルム開発について

当社では、大和製罐が製造する金属缶容器用途への展開として、缶成形加工時の特殊かつ複雑な形状への絞り成形性を実現し、かつ内容物による缶内面腐食を防止する為、柔軟性、耐クラック性などの特長を有する金属板被覆用ポリエステルフィルムの開発を行ってきた²⁾（第2図）。また、



第1図 共重合ポリエステルの一例（酸成分変性の場合）

高周波パルス連続加熱によるリンゴピューレの褐変防止

— Anti-browning of Apple Pure by High Frequency Pulse Continuous Heating —



うえむら・くにひこ
九州工業大学大学院修士課程修了，農研機構食品研究部門先端食品加工技術ユニット長を経て，現在，新潟食料農業大学 教授，博士（農学）。専門分野は食品工学。

植村 邦彦

1. はじめに

リンゴは世界中で最も人気のある果物の1つであり，フェノール化合物，有機酸，食物繊維，ビタミンCなどの栄養成分や機能性成分を多く含むことが知られている¹⁾。リンゴのピューレはリンゴを破碎しただけの最小限の加工品であり，ジュース，スムージー，プリン，パンケーキ，洋菓子の素材として広く利用される²⁾。しかしながら，リンゴにはポリフェノールオキシダーゼ（PPO）と呼ばれる酵素が多く含まれており，リンゴを破碎すると，直ちにPPOが活性化し，フェノール化合物の酸化を誘導し，茶色の化合物に重合するキノンを生成することで褐変が進行する^{3, 4)}。また，PPOはアントシアニンや他のポリフェノールを酸化することでリンゴの機能性として知られている抗酸化活性が低下することが問題となる⁵⁾。従って，リンゴを破碎して酵素反応が進む前に，迅速にPPOなどの酵素を失活し，酸化および褐変を抑制することが望ましい⁶⁾。

リンゴのPPOを失活したり，リンゴに付着した腐敗微生物を殺菌したりすることを目的として加熱処理が一般に行われている⁷⁾。ただし，従来の加熱（CH）方法は外部から加えた熱が食品表面から食品中を伝導，対流することにより食品内部の温度を上昇させる。ピューレの様な高粘度の食品の場合は，固体食品と同様に中心部を所定の温度に昇温するために外から長時間加熱し続けることが必要となる。長時間の加熱は，食品の風味

や鮮度の低下原因となる⁸⁾。そこで，加熱時間が長いCHに比べて均一迅速加熱が可能な電氣的な加熱であるジュール加熱（OH）が有効である。DarvishiらはOHがCHに比べて加熱時間を90～95%短縮し，82～97%の省エネを達成した⁹⁾。また，OHがレモンジュースやグレープフルーツジュース，グアバ，サポタ，パパイヤ，マンゴーなどの果実を含む様々な加工品の貯蔵期間を延長することが報告されている^{10, 11)}。OHの加熱速度はCHに比べて早いですが，リンゴピューレの褐変抑制には十分な加熱速度ではないと考えた。Uemuraらは，液体食品中の大腸菌などの腐敗微生物を電氣の力で殺菌するための交流高電界（HEF-AC）と呼ばれる技術を開発した¹²⁾。本技術では，20 kHzの高電界の交流を流れるモデル液体食品に短時間（0.01秒）印加し，モデル液体に添加した大腸菌を5対数減少することを示した。Inoueら（2007）は，HEF-ACによるモデル液体食品に添加した様々な微生物の殺菌効果を検証した¹³⁾。Uemura et al.（2009）はまた，オレンジジュース中の好酸性耐熱芽胞であるアリシクロバチルス・アシドテレストリスを，20 kHzで2.5～2.7 kV/cmの交流高電界を13.8 ms間印加することで不活性化することを報告した¹⁴⁾。さらに，HEF-ACはトマトジュースの分散安定性を損なうペクチンメチルエステラーゼ（PME）と呼ばれる酵素の活性を効率的に低下することが報告されている¹⁵⁾。HFE-ACはジュースなどの低粘度の液体食品の殺菌処理や酵素失活に有効であ