食品開発展2023に参加しました

利用部　微生物グループ　東　智則

■はじめに

令和5年10月4日（木）～6日（金）の3日間，東京ビッグサイトで「食品開発展2023」（主催：インフォーママーケッツジャパン（株））が開催されました。同展は国内最大規模の健康・機能性食品素材，食品加工・分析技術の展示会で，食品分野の研究・開発，品質保証，製造技術者向けの専門展示会として1990年にスタートし，今回が34回目の開催となります。コロナ禍の影響で2020，2021年は出展規模が縮小しましたが，今回はコロナ前を上回り，出展社数は630社，海外からも19か国・地域から90社が出展し，400講座以上の出展社プレゼンテーションが13会場で行われ，主催者が企画する記念セミナーでは34講座が開催されるなど過去最大規模となりました。

筆者は現在北海道産のきのこや水産物等を用いた調味料の開発などの食品加工に関する課題を担当していますが，元々食品開発業界とはほとんど縁がなかったことから，食品開発の現在の状況を知る良い機会であると考え，初めて参加しました。

以下にきのこや木材を原料とした製品，最近注目されている食品や技術などをご紹介します（**表1**）。

表1　本稿で紹介する出展内容

項　目	内　容
機能性、健康食品	タモギタケ：記憶・集中力維持機能
	アガリクス：免疫作用と育毛効果
	カラマツ：抗酸化作用、抗糖化作用
プラントベースフード	大豆：おいしい大豆ミート製造法
	酵母：タンパク質、食物繊維高含量素材
	ミートテイスト調味料
ゲノム編集	ゲノム編集を用いた微生物育種
新規機能性成分の発見技術	食品摂取に伴う網羅的な遺伝子発現解析による機能性検討
フードテック推進ビジョン	農林水産省が示すフードテック推進ビジョンと課題

■タモギタケを用いたサプリメント

（株）エル・エスコーポレーションでは林産試験場が開発したエルゴチオネインを多く含有するタモギタケ（えぞの霞晴れ33号）[1)]を用いたサプリメント「記憶の番人」（**写真1**）「まるごとタモギタケ」を展示していました。同品は「本品にはエルゴチオネインが含まれます。抗酸化作用をもつ出展社から集中して持続させる能力）を維持する機能があります」との届け出表示で機能性表示食品を取得しています。6月にテレビ番組でタモギタケのエルゴチオネインが紹介された後，爆発的に売れたとのことでし頂いたパンフレットにはエルゴチオネインのほかに「肌と腸の健康対応素材」として同社のオリジナル素材「北海道タモギセラミド」も紹介されていました。同品は，タモギタケに含まれるセラミドによるエルゴチオネインは継続的な摂取により，中高年の方の記憶力（人や物の名前などを記憶し，後から呼び起こす能力）及び注意力（物事に対して注意をた。また肌の保湿サポートに加え，腸の抗炎症活性が報告され，腸管保護機能が期待されている，とのことでした。全国的にはまだまだ知名度が高いとは言えないタモギタケですが，このような機能性を持つことを同社の製品を通して多くの方々に知っていただくことで，サプリメントだけでなくタモギタケそのものを料理に使っていただく機会が増えれば，と感じました。

写真1　記憶の番人

■アガリクスの免疫作用と育毛効果

アガリクスは南米ブラジル原産のハラタケ属（Agaricus）のきのこで，免疫力をサポートする機能を有することで知られており，和名ではヒメマツタケと呼ばれ，日本やブラジル，中国などではほとんどは日光を遮ったハウスで栽培されています。同展では，原産地ブラジルで太陽の下，厳しい自然環

境の中で露地栽培が可能な生命力の強い菌株「アガリクスKA21（通称：キングアガリクス）」が出展されていました。アガリクスKA21は一般的なアガリクスに比べ非常に大きく育ち，β-グルカンやビタミンD，ミネラルの含量，抗酸化活性も一般的なアガリクスより高いことが確認されています。出展社プレゼンテーション「なぜキノコが免疫にいいのか？アガリクスKA21」では，「アガリクスとカンジダ菌のβ-グルカンの構造式は非常に似ている。アガリクスを食べると体がカビ（カンジダ菌）を飲んだと勘違いし，免疫細胞（NK細胞）が活性化される」との説明があり，興味深く感じました。また同プレゼンテーション「育毛サプリ：ヒト臨床試験済アガリクスKA21」では，脱毛モデルマウスにアガリクスKA21を加えた餌を与えて発毛状態を調べ，育毛作用を確認したこと，毛周期サイクルの成長期に関係するIGF-1（ヒトインスリン様成長因子1）を増加させる効果があることなどが報告されました。きのこにはまだまだ知られていない機能性を有する成分が含まれている可能性を感じました。

■健康食品用きのこ

健康食品用のきのこの開発・栽培，原料及び製品の卸事業を展開している健食キノコ専門メーカーでは，漢方薬で良く知られる霊芝（マンネンタケ），鹿角霊芝，チャーガ（カバノアナタケ），アガリクス，冬虫夏草，メシマコブ，山伏茸，マイタケ，ハナビラタケ，タモギタケ，シロキクラゲと多岐にわたるきのこを扱っています。同社ではきのこ単品だけではなく，先述のきのこにシイタケ，エリンギ，ヒハツ（コショウ科のツル性木質植物）の計14種の粉末を配合した「キノコプレミックス14」を販売しています。

■カラマツ由来の健康サポート素材

樹木由来の健康素材として，シベリア（イルクーツク）のカラマツからアルコール抽出したタキシフォリンを含有する健康サポート素材の「ビタロースト」が出展されていました。同品は健康食品や化粧品等の原料として使用できます。タキシフォリンは草本植物や低木の成分にも含まれていますが，極地に近い激寒の地域に生育している樹木ほど良質のものが抽出できるそうです。タキシフォリンは強力な抗酸化作用があり，活性酸素による細胞の障害を防ぎ，生活習慣病の予防や改善に役立つ可能性があり，近年注目されています。また糖質とタンパク質が結びついた糖化物質の生成を抑える抗糖化作用があります。糖化によってつくられるAGEs（終末糖化産物）は動脈硬化や白内障，認知症など多くの病気に関係していることが知られています。また，他にも血管保護，血流改善作用，抗炎症作用があるとのことでした。

■プラントベースフード，代替肉

今後の世界的な人口増加と一人当たりの畜肉消費量の増加により，2010年から2050年にかけて世界全体の畜肉消費量が1.8倍，低所得国では3.5倍に増加すると予測されています[2)]。家畜の飼育には膨大な水と飼料が必要で，飼料作物の栽培には広大な土地を必要とし，また，家畜の消化管内発酵から発生するメタンなどの温暖化ガスの排出量も大きいといった問題があります。世界最大の畜肉輸出国とされるブラジルは，牧草地を拡大するためにアマゾンの森林を破壊しているとして国際的な非難を浴びている，という報告もあります[3)]。さらに，このような環境負荷への懸念だけでなく，動物愛護や健康志向の高まりから欧米を中心に，肉を使わないプラントベースフードに関心が高まっています。このような世界的な食の流れから，プラントベースフードや代替肉に関する出展，セミナーも多くみられました。

プラントベースフードは大豆から作られることが多いのですが，BTM（Bean to Meat）という方式による，おいしい大豆ミートの作り方が紹介されていました。大豆ミートは大豆から油を搾った脱脂大豆から作られるのですが，この過程で油が抜けてしまうことで風味が落ちてしまうそうです。同社が開発した搾油機で油分を適度に残し，専用の2軸エクストルーダー（原料を搬送しながら「混錬」「加熱」「加圧」処理を行い，押出成型する食品加工機）を用いることで大豆油を多く含んだおいしい大豆ミートができる，とのことです。

また，たんぱく質を50%以上，食物繊維を30%以上含む酵母素材「ハイパーイーストC-DY」が出展されていました。動物由来の原料を使用せず，グルテンフリー，アレルゲンフリー，酵母臭が少なく，アミノ酸組成のバランスが良い素材とのことでした。さらに動性原料を一切含まないミートテイスト調味料としてTasteNrich® VMEETが出展されていました。少量の添加量でも効果を発揮する高い力価があり，植物性たんぱくのオフフレーバーをマスキングし，

プラントベースフードにもミートテイストを付与して嗜好性を高めるとのことでした。

セミナーでは「代替肉製品の世界の最新開発動向」のタイトルで講演が行われました。世界のプラントベースの代替肉のマーケットは2022年には108億ドルに達し，2028年には427億ドルに達すると予想されています（毎年25.64%の伸び）が，この2年は伸びが停滞しているようです。問題点としては味が悪い（1〜2度は試して買うが，続けて買わない），値段が高いなどがあるとのことです。最近開発された商品例の紹介では，オーツ麦ときのこで作った代替肉などが報告されました。また植物を原料とした代替肉以外に細胞培養肉，精密発酵（遺伝子編集などの手法で菌に特定の遺伝子を挿入しプロテイン，酵素，化合物などを製造する）によるプロテイン製造の事例が紹介されました。

■ゲノム編集

ゲノム編集を用いた事例紹介として「微生物のゲノムエンジニアリング-ゲノム編集技術による新たな微生物育種」のプレゼンテーションが行われました。ゲノム編集技術を用いた品種改良・新規商材の研究開発受託サービスが紹介されました。きのこのゲノム編集も1件実施しているとのことです。ゲノム編集による遺伝子の切断のみであれば遺伝子組み換えの対象外で，厚生労働省の審査を通れば販売可能とのことでした。

■新規機能性成分の発見

「遺伝子発現解析技術を利用した新規機能性成分の発見」のタイトルで「ニュートリゲノミクス」サービスに関するプレゼンテーションが行われました。「ニュートリゲノミクス」は「栄養」と「ゲノム科学」を組み合わせた造語です。食品成分の摂取に伴って，体内で起こる遺伝子の発現の変化を網羅的に解析（トランスクリプトーム解析）することにより，その食品素材が持つ機能性を検討するサービスで，ニンニク加工食品の新しい機能性を見出した事例が紹介されました。

■フードテック

農林水産省から「官民協議会で進めるフードテック推進ビジョンと課題」のプレゼンテーションが行われました。ビジョンの目指す姿として①世界の食糧需要の増大に対応した持続可能な食糧供給を実現する（地球環境への負荷低減と，タンパク質源等の食糧供給の増大の両立等），②食品産業の生産性の向上を実現する（サプライチェーンにおける過重な労働負担，・人手不足の解消等），③個人の多様なニーズを満たす豊かで健康な食生活を実現する（個人の嗜好，信条，ライフスタイル，健康状態等を踏まえ個別最適化した食体験を提供）を掲げ，また，そのための課題と必要な取り組みについて報告されました。

■まとめ

展示会全体を通しては機能性食品に関するものが多く，睡眠や認知機能，腸内環境，口内環境，美肌・毛髪に関するものが目立ちました。食品の分析検査技術では，食品の研究・分析検査の効率化，迅速化を目指したNIR（近赤外線分光法）の利用に関する6件の基調講演が行われました。他にも安全・衛生，賞味期限延長技術，食品工場のDX化とAI技術など，多岐にわたる出展がみられました。

世界の人口は15年後の2037年には90億人，2058年には100億人に達すると予測されています。また近年世界ではプロテインクライシス（タンパク質供給量の不足）が叫ばれています。さらに昨年の世界的な猛暑もそうですが，地球温暖化が日常の中でも感じられる昨今，気候変動が原因と考えられる農産物や水産物の収量や品質への影響がメディアを通して目にする機会が多くなってきたと感じます。今後環境変化に対応した，また環境への負荷を減らした持続可能な食糧生産技術が益々重要になってくると感じました。

■参考文献

1) 米山彰造：生産者と消費者の要望に応える道産タモギタケ新品種「えぞの霞晴れ33号」の開発,林産試だより12月号, 1-3(2019).
2) 中山晃一, 山口晶子：代替肉市場について. ファイナンス5月号, No.678, 46-47(2022). https://www.mof.go.jp/public_relations/finance/202205/202205i.pdf (2024年3月13日 参照)
3) 遠藤真弘：代替肉の開発と今後の展開－植物肉と培養肉を中心に. 国会図書館 調査と情報 No.1113 (2020. 9. 15), 1-10(2020). https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_11538934_po_1113.pdf?contentNo=1 (2024年3月13日 参照)