

平成28年度 第2回研究会

池田 順一

これまでエレクトロニクス分野ではスマホなどの IT 機器に使われる材料づくりが中心であったが、IoT の時代、IT だけではなくこれまであまり接点のなかった様々な異分野との繋がりを模索する必要が出てきた。そこで、今回は、昨今マスコミなどで世の中の話題になっている衣と食に関する最先端技術を採り上げ、その現状と課題について3名の講師に概説いただいた。

講演(1) 蜘蛛の糸のサイエンス

奈良県立医科大学名誉教授 大崎茂芳先生

大学発ベンチャーを始め多くの研究者が蜘蛛の糸を人工的に作り様々な用途開発を進めている。蜘蛛の糸について、歴史的背景と現状について概説いただいた。蜘蛛の糸の研究の歴史は意外と浅く 1980 年代から少しずつ進められるようになり、90 年代 PCR 法による DNA 解読を皮切りに遺伝子学的な研究が進み、解読された遺伝子配列の組み換えによる大量生産の可能性が示唆された。最近の研究では分子量は実際の糸(600kDa)の 1/10 程度となり、今まさに発展中であるが合成高分子で言えばオリゴマー領域といったところと思われる。大崎先生は耐熱性、紫外線耐性、力学特性など物理化学的研究を進め、応用としてヴァイオリンの弦を試作されるなど、基礎科学から応用まで幅広く活躍されて来られた。先生のご経験から、蜘蛛の糸が 21 世紀における夢の繊維として日の目を見るには蜘蛛の糸の特性のみならず自然界のあいまいさという遺伝子工学の本質的な課題を解決しながら着実にスピーディーな研究開発が必要不可欠、とのことであった。

講演(2) 半導体技術により作成したマイクロチップ型の農業用センサ

豊橋技術科学大学 電気電子情報工学系 教授同エレクトロニクス先端融合研究所 所長 澤田和明先生

植物工場が話題になっており、センサも農業先進国であるオランダから入ってきているがコンパクトなものがほとんどない状況である。農業用センサに求められることは、個体ごとにコンパクトなセンサをつけて水分量、温度、電気伝導度などをリアルタイムにモニタリングできることである。そのような中、澤田先生は水耕栽培用にコンパクトなマイクロチップ型の農業用センサを開発、データ駆動型の研究を進めた結果、20%以上の水の存在下ではチップセンサ自体の大きさは1mm角で十分情報をとれるようになり、収穫量、品質ともに向上させることに成功した。これらの結果は多くの篤農家により伝えられてきた伝統技法に合致し、伝承を科学的に説明できるようになってきた。

さて、たくさんのチップをコンパクトに収められるマイクロチップは、半導体製造技術の進んでいたわが国独自の技術ではあるが、残念ながら海外メーカーのフットワークの良さから半導体製造そのものが海外流出してしまった。澤田先生のエレクトロニクス先端融合研究所は、例えると世界一の特別なポルシェではなく一般大衆車であるカローラの設計から製品まで一貫して作れる工場、国内唯一のコンパクトな半導体工場であり、様々な機能を持ったセンサを日々産み出しているとのことである。

いけだ じゅんいち

共栄社化学(株)

後半は、その一例として、イオンの動きが見えるイオンイメージセンサを採り上げ、脳からのアセチルコリン放出や、植物の根から有機酸の放出などたくさんの計測例を紹介いただいた。

講演（3）地域の特産物を活用した機能性食品の開発—みかんポリフェノール、柿ポリフェノールの利用—

近畿大学 農学部 教授 米谷 俊先生

生活習慣病が蔓延し、トクホをはじめとする機能性食品が注目される時代になった。先生はあくまでも冷え性改善や快眠、糖尿病予防などおもに身近な生活習慣改善のための機能性食品開発に注力されており、ここではまず、冷え性や快眠に効果のある、みかんの機能性成分として酵素処理ヘスペリジンを採り上げ、スクリーニング、精製、構造および作用のメカニズムを解明したプロセスを紹介いただいた。ヘスペリジンは古くからビタミンPとして毛細血管の強化作用が知られていたが難溶性で積極的な活用が難しかった。そこで、ヘスペリジンを溶かすために、これも古くから知られていた分子間糖転移反応を使って α -グルコシルヘスペリジンとして可溶化、体に取り込みやすくした。その結果、体内で副交感神経を亢進、交感神経を抑制し、

自律神経を制御することで血管拡張機能が発揮され、血行が良くなり表面温度アップ、冷え性改善となった。

次にこれまた和歌山県、奈良県特産の柿、これは生食か干し柿が主で、摘果、当該品の活用が困難であった。そこでこれら未利用資源である柿をつぶして熱水抽出して柿ポリフェノールを取り出した。個の柿ポリフェノールはチオリシスにより分解生成物が解明されており、トクホとしての品質明確化できた。また、高血圧および糖尿病体質を持つ生活習慣病マウスを使って糖負荷試験、腸管灌流試験などを実施した結果、柿ポリフェノールは糖質の消化と吸収を抑制し血糖値上昇を抑制していることを確認した。

人々に受け入れられる機能性食品とは、安全で作用メカニズム、有効性が明確であり、おいしいものである。また、地域の特産品を利用すると持続的に研究でき、多くの人から協力が得られるため、特産品は共有財産なので競争ではなく共創できるメリットがあるので今後地域の方々と商品化を進めていくとのこと。

これらの例から、わが国の本来持っている緻密なモノづくりのDNAは、時代に合った形に変えることで世界に通じる技術になると感じた次第である。