

日 時；2015 年 8 月 3 日(月) 18 時 30 分～20 時 30 分

場 所；大阪市 アーバネックス備後町ビル 3 階ホール

参加者 43 名

講演：生物センシング工学の現状と課題

近藤 直 教授（農学博士）

京都大学農学研究科地域環境科学専攻 生物センシング研究室

【生物センシング工学と生物材料の光学的特性】

音と光と画像技術を使って、生物からさまざまな情報をセンシング・解析し、人々の暮らしに役立てる研究を行っている。X線、紫外線、可視光線、赤外線や、光と電波の間にあるテラヘルツ付近も利用する。

可視光線でトマトの表面を画像処理すると、結露水でハレーションを起こすが偏光フィルタを2枚使うことで、表面の画像処理ができる。近赤外線は植物が反射しやすく糖度をその領域で測れる。土の表面反射は水分量でもあまり変わらない。肉類では脂肪細胞で反射している。魚類の鯛では、上が黒く下が白い。これは空中の鳥や水中深いところの大型魚類から見えにくくなっている。

【精密農業】

データを取って翌年の農業に活かすのが精密農業である。「最小の投資で最大の利益」を得るように、GPSや土壌センサでデータを取り、次の年にフィードバックしていく。水分量、有機物、窒素、pH、電気伝導度を測り、測定結果を記録してマッピングする。栽培管理では肥料散布ロボットがある。土壌センサの測定記録と過去のロボットの作業記録から、施肥や農薬散布量を調整し安全性を確保する。

果実選別施設では、近赤外線を使った糖度測定と、X線検査の他、6台のカラーカメラで回転させて6面を撮影する。この方式では腐りかけの果実を選別できなかったため、紫外線で蛍光物質のピンホールを測定するよう改良した。蛍光物質は様々な農産物に含まれており、紫外線を当てると発光する。新米より古米が光り、時間が経つと蛍光物質が増える。ピーマンでは維管束、種、皮で光り、すくなくとも3種類の蛍光物質が含まれているが、人工肥料や残留農薬由来で光るものもある。

【精密畜産】

牛肉の品質の指標にBMS（Beef Marbling Standard;牛脂肪交雑基準）があり、神戸ビーフはBMS 9～12に相当する。霜降りの肉牛を肥育するためには、ビタミンAを上げて脂肪と筋肉を混ぜるが、ビタミンA欠乏症にならない程度にするため、目で健康診断する手法を開発した。肥育牛が取水箱で水を飲んでいる間に、瞳に光をあて一頭一頭の網膜を撮影する手法である。7年実験してきたがあと5年で実用化でき、和牛を外国へ展開する品質保証に役立つ。

【精密ふ化】

ブロイラーは21日間37.8℃に設定されたインキュベータ（ふ化器）でふ化させるが、21日目にふ化していなければ殺される。21日目にほぼ同時にふ化するよう、各卵を計測した結果4日目に変化がおき、±3.5時間の誤差範囲でふ化日をコントロールする技術を開発した。

【精密水産】

水中での魚の体積計測を試みた。マグロの養殖場で大小を選別することを想定し実験している。将来構想だが、マグロを給餌する際に体積を測定し、大型と小型に選別したい。

【まとめ】

第一次産業における光利用は、X線から赤外領域までに及ぶ。対象は植物（果実、穀類、苗、花き、木材等）、動物（家畜、卵等）、土壌、魚類、昆虫など多岐にわたるが、それらの光学的特徴を利用することが重要となる。世界的な人口増加にも対応できるよう食料生産の情報化に貢献していきたい。

文責 桶屋眞士、監修 近藤 直