

【野菜流通加工協議会海外研修】

オランダ・ドイツ視察実施報告書

(2017年10月7日～10月13日)

野菜流通加工協議会（中野亘会長）は10月7日～13日までの7日間、同会2回目の海外研修としてオランダの最先端農業技術を学び、ドイツの世界最大規模の展示会を視察する「ワーヘニンゲン大学・ANUGA研修ツアー」を実施した。今回の海外視察は平成29年度事業として行われ、会員18名（関係者1名）が参加した。

オランダでは経済産業省所轄の国立大学・ワーヘニンゲン大学においてビジネスと結びついた最先端農業技術を学ぶとともに、パブリカ室内加工を手掛ける「Bezoek Agriport社」、30カ国の生産者に野菜の種を供給する「syngenta社」を訪問。ドイツでは世界最大規模の食品展示会「ANUGA 食品メッセ」において試食や各ブースでの出展社とのコミュニケーションを通じ、世界のマーケットトレンドを実感した。

ワーヘニンゲン大学特別プログラム

オランダの最先端農業技術を学ぶべく、同会が研修先に選定したのは、ビジネスと結びついた実践的な研究で高い評価を得るワーヘニンゲン大学。同大学では3日間におよぶ講義で、ロボット技術、植物工場、品質管理、貯蔵・棚もち、パッケージ技術までを学んだ。

主な内容は次の通り。

◆大学概要

「今日の知識は明日のビジネス」

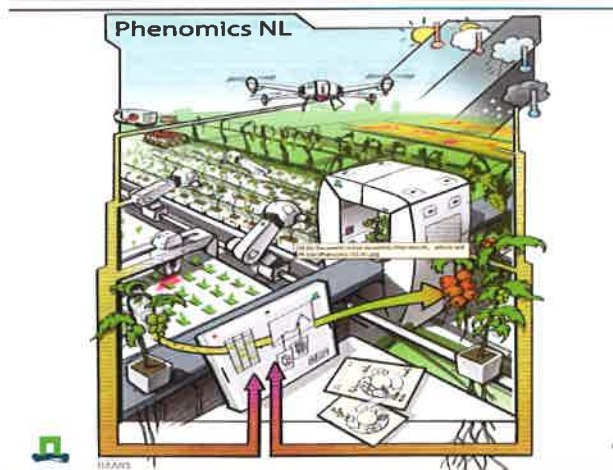
ワーヘニンゲン大学は経済産業省所轄の大学。経済産業省傘下ということで、モットーに「今日の知識は明日のビジネス」を掲げ、非常にビジネスと深い関わりを持つ。大学敷地内には民間企業のビルがいくつも点在、企業との取組みにおける収入は500億円～600億円にも上る。同時に国際色豊かなことも大きな特長であり、修士号のプログラムは全て英語。学生の約半分はオランダ外から、その約半数は中国人が占める。学部は「食」、「動物」、「植物」、「環境」、「社会」の5つの分野から構成。互いの学部が連携し合い研究を進める。

◆ロボット技術

カメラや光による分析技術で自動化推進
ロボット技術の講義においては、同大学が企業と開発を進めてきた機器、システ



ビジネスと結びついた実践的な研究に評価



ワーヘニンゲンの提案するロボット技術の事例が紹介された。苗の分類ロボットは1時間に約1万8000のトマトの苗のチェックが可能。様々な方向からカメラを当て3Dで葉の表面積を図ることで苗ひとつひとつを認識する。年間で



ユニファーム

400万の苗を分類。この自動化により27人分の従業員の人件費の削減を可能とした。

「育種会社から作業を自動化できないかという相談を受け研究に着手。幅、高さ、厚さ、葉の表面積、葉の数、全ての指標がロボットによって識別される。データとるだけでも意味があり生産状況など確認できる」(講師)。

また、キャベツの位置を調整し芯の中心部をカットする機器や、LEDのフラッシュを利用することで、葉が処理できる光の量を測定し病気や害虫に犯されていないかをチェックする機器について紹介。露地栽培ではドローンの利用による肥料の適正分析やトラクターに自動で雑草を認識させレタス畑における除草作業やレタスの数の計測を行う装置を紹介した。

◆植物工場・ユニファーム

150の試験場、病原菌、遺伝子を分析

同大学内にあるグリーンハウスは150に区分けされた温室。トマト、パプリカを中心に、約100種類の作物を試験的に栽培する。非常に広大な面積を持ち、ハウス内を従業員は自転車を使って移動する。一度に150の試験が可能。様々な植物の病気に対する処置について研究しており、あえて病原菌を感染させ、その対策を考える等、嚴重な2重扉の部屋を作り、病気が漏れないよう万全の体制の下、日々対策を練っている。



約100種類の作物を試験的に栽培

また、遺伝子研究についても積極的に行っており、ヨーロッパでは流通できないもののアメリカ等の国々に向けた作物として遺伝子組み換え作物についての研究を進めている。

施設内に張り巡らされたパイプラインは16種類の養液をそれぞれ、同じタイミングで供給することが可能。雨水の貯蔵も行っており、作物の育成に利用される。

◆品質管理

カットせずに熟成度を計測

同大学では「品質」とは消費者の捉え方によって違いの出る主観的なものと定義。その上で収穫前、収穫直後のクオリティがわかれば、その後の輸送、貯蔵後のクオリティも予想できるという前提の下、いかに消費者の手に商品が届く段階で最適な品質を維持できるかについて研究を進めている。

例えばマンゴーの成熟度等も個人の感じ方によって異なる非常に主観的なものだが、同大学ではそれをあえて数値化。その上で農作物を傷つけることなく、光の波長によって成熟度が分析できる仕組みを構築している。

◆パッケージング

ロボット、品質管理、柔軟性キーに

パッケージ技術では、バラエティに富んだ形状、加工方法の生産物が数多くある中で、オペレーション上の“柔軟性”こそが重要な要因となる。同大学がパッ

ケージにおける新たなモジュールとして提案するのは自動で消毒殺菌する「ロボット」、X線やハイスpekカメラを使用した「品質管理」、そして様々な形に変形する「柔軟性」あるパッケージの3つ。目指す姿としてはこの3つがひとつの機械で完結することとしており、幅広い作物のパッケージングに柔軟に対応していくことでコスト低下にも繋がるとした。

◆テクノロジーセンター

品質管理とロボット技術の新センター

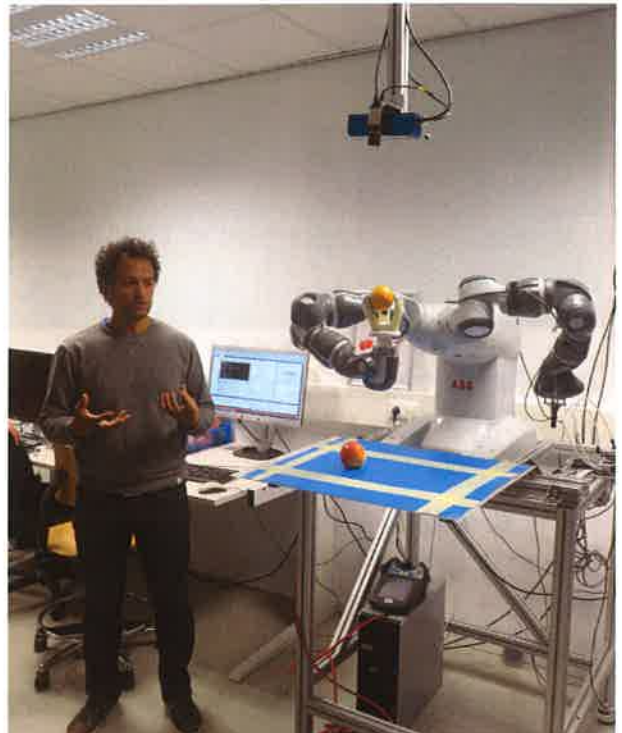
品質管理とロボット技術を研究するラボ。ここで紹介されたのは自動で品質をチェックするロボット技術を紹介した。通常、果物や野菜の品質チェックは目視のため主観的なものとなりがちだが、同施設ではロボットを使用し均一の基準で品質をチェック。果物の固さを近赤外線波長のデータを硬さの指標に変換する。何を持って良い品質なのかというデータ蓄積も同時に行う。

写真右上はロボットアームがサンプルを掴み、もうひとつの腕でセンサーにより品質をチェックするという装置。果物を掴む時はシリコン製で傷をつけないようにピックアップするといった点にも配慮している。作物に合わせてアーム部分を変更することも可能。センサーについても同様に交換が可能となっている。将来的にはより人間の腕に近い形のように改善していくとしており、実際の現場で使えるように正確さ、生産性を追求していく。

また、同ラボには運搬における温度、湿度を含めたシミュレーションができるコンテナを設置。マイナス20度～40度までの温度コントロールができ、コンテナ業者と共にテストを繰り返し、冷蔵システムの効率化、エネルギーコストの削減などに繋げるべく研究を進めている。

加えて、同大学の研究技術を世界中に

伝えるため、野外には上記実験設備を簡略化したミニタイプの移動可能な設備も備えている。



アームで掴みセンサーにより品質チェック



施設内に実際のコンテナを設置



移動可能な実験施設で世界中に技術提供

ワーヘニンゲン大学特別プログラム 日程・講師

2017年10月9日～11日

10月9日

ワーヘニンゲン大学紹介

J a n i e L u t e n

A r j o R o u t h u i s

フェノタイプ、ロボット等

講師 R i c k v a n d e Z e d d l e

視察：ユニファーム（植物工場） 説明 D o r f S t r a a t h o f

品質管理

講師 E r k e W e s t r a

10月10日

視察：アグリポート（オレンジペッパー）

視察：シンジェンタ

貯蔵、棚もち

講師 M a t t h i j s M o n t s m a

10月11日

講義・視察：P i c k n P a c k 講師 E r i k P e k k e r i e t

Bezoek Agriport 社 パプリカ・トマト生産

地熱利用推進、機械化で収穫作業サポート



パイプの上を通る収穫機に乗り作業

Bezoek Agriport 社（ミッデンウメル・北オランダ）では広報担当ペトラ・ブレンズ氏の案内によりハウスを見学。同社の取組みについて説明を受けるとともに、パプリカ収穫作業を見学した。

同社は主にパプリカ、スナップトマトの生産を手掛ける。トマトは現在 20 ヘクタール、スナップトマトは 10 ヘクタールで展開する。A7 という高速道路沿いのアグリポート（農業特区）内に立地。高速道路沿いという物流に有利な土地であること、また 1% 光が当たる量が多ければ、1% 収穫量が増えると言われる中、東部より 10% 太陽の光の多いエリアで事業をスタートした。従業員は繁忙期で約 200 人。正社員はオランダ人だが、パート契約でポーランドの学生などを雇っている。生産物の 95% が輸出向け。主にヨーロッパ向けに輸出、次いでアメリカ、日本向けにも輸出している。その他、形の悪い農作物などは主に国内のフードバンクへ提供される。

2014 年からは近隣の生産社 8 社（現在は 10 社）とともに施設内で地熱を利用。従来はガスによる発電を行っていたが、ガスの価格が高騰する中で、地熱利用への切り替えを進めた。地熱利用は地下に



収穫が終わると自動で選別場へ

深い穴を掘り、約 90 度の熱湯を地下から吸いあげるもの。特例で EU より補助金も支給されている。同社では地熱利用については「15 年より開始しているが、既に 35% のガスコストを削減。17 年にもさらに穴を追加し、15% のガスコスト削減を目指し、ガス使用量を約半分まで削減する」としている。

ただ地熱は、熱は取れるが、CO₂ は取れないこともあり、同社では「まだまだ発電機（ガス利用）は必要」としている。CO₂ 獲得には発電所やゴミ焼却所からタンクやパイプでの提供も受ける。

パプリカの収穫作業では機械化が進んでいる。収穫を行う従業員は、それぞれ温水の流れるパイプの上を走る収穫機（トローリー）に乗って作業を行う。収穫担当者は各自、IC チップを持っており、作業をスタートする際、収穫期にタッチ、

ログインして収穫作業を行うことでコンピューター上での管理を可能としている。収穫後、収穫機は自動で選別場に戻り、重量を計測。収穫担当者の携帯電話にはテキストメッセージが届き、その日の収

穫量が報告される。メッセージの内容は①自分の収穫量②全収穫担当者の平均収穫量。同社では「このようなシステムを構築することで物流計画が建てやすく、収穫担当者の管理ができる」としている。

syngenta 社 野菜種子の開発販売

毎年 150 種の新たな品種を開発



ホット氏によるプレゼンテーション

syngenta 社はスイスのバーゼルに本社を置く農業に関する化学製品を取り扱う企業。売上高 1.5 兆円、従業員数は 90 カ国 2 万 8000 人となっている。今回の研修では農作物用の「種」に特化した同社の取組みについてオランダオフィス（エンハイゼン・北オランダ）において説明を受けるとともに、加工場内の視察を行った。同加工場にはアメリカ、アジア、ヨーロッパで生産された花や野菜の種が集中する。搬入後精選し、包装までを行い製品化する工程を 2 チームに分かれ視察した。

同社が種の生産を開始したのは 150 年前。現在は 30 カ国、8,000 の生産者にダイレクトに販売する。野菜の種の生産だけで世界中に 2400 人の従業員を雇っており、毎年 150 種類の新しい品種を開発している。

野菜の種の生産量について現在世界一の規模には及ばないが、同社はその理由



ふるいにかけて種子を選別

を現在は、品目を絞っていることにあるとしている。ただ、品目別に見ていくとカリフラワーやキャベツ類、スイカ、きゅうり、スイートコーンの種の生産は世界 1 位、トマト、パプリカが世界第 2 位、リーフ系、レタス、たまねぎなどは世界第 3 位の規模となっている。

説明に当たったアランス・ホット氏は「当社において他の事業部門に比べ種の生産はそこまでの規模になく、野菜となるとさらに小さくなる。ただ種の生産は一番重要な部分だと考えている。我々は消費者の求めるニーズに基づき、種の生産を行っている。収量がメインではなく、病害虫に強い品種や、投資対効果の高い品種を作ること为目标としている。加工業者は形の均一性、棚持ちの良さ、安全性を求めており、消費者は味、臭い、形、見た目の良さ、廃棄する部分の少ない品種を求めており、それらニーズに沿った開発を進めている」としている。