

令和6年度

愛知県議会海外調査団報告書

～ 欧 州 ～

〔 スマート農業の推進、カーボンニュートラルの推進、
教育・子ども関係施策等 〕

令和7年3月

は じ め に

私たち令和6年度愛知県議会海外調査団(欧州)12名は、令和6年10月26日(土)から11月3日(日)までの9日間、県政上の重要課題であるスマート農業、カーボンニュートラルの推進及び教育・子ども関係施策等についての調査を行うため、ベルギー王国とオランダ王国を訪問しました。

本県は、「スマート農業普及推進計画」を策定し、本県農業に適したスマート農業を整理するとともに関係機関が連携し、産地の実情や農業者の発展段階に応じた技術導入を支援することとしております。ベルギー王国においては、「欧州委員会(DG AGRI)」を訪問し、EU共通農業政策及びFarm to Fork戦略という持続可能な農業の取組について調査しました。また、オランダ王国においては、「ワールド・ホルティ・センター」、「クボタ イノベーションセンター ヨーロッパ」及び「ワーヘニンゲン大学」を訪問し、「AIを用いた最先端技術の研究や企業による多種多様な技術展開」、「農作物生産におけるデータ管理技術及び農業従事者の育成」や「農作業の自動化や農業データの有効活用に関する取組」について調査をしてまいりました。

次に「カーボンニュートラルの調査」において、本県は「港湾脱炭素化推進計画」を策定し、港湾における水素・アンモニアの受入環境を整備することとしているため、「アントワープ・ブルージュ港湾公社」において「港湾内から排出されるCO2を回収・貯蔵する先進的なプログラム」について、さらに「インターナショナル・カー・オペレーターズ」においては、「グリーンターミナルの実現に向けた取組」の調査を行ってきました。

最終日は、「教育・子ども関係施策の調査」で、オランダ王国の「ドクター・スハエプマンスクール」において、子どもたち自らが学習内容を選択する「イエナプラン教育」について調査をしました。「ヘット・エービーシー(Het ABC)」は学校の教育活動を支え、特別支援や公用語を話せない生徒への教育支援を行っている機関です。オランダ王国は、「世界一子どもが幸せな国」と言われています。今回の調査内容を基に、愛知の子どもたちの幸せを願って、より一層の教育施策の充実を進めてまいります。

本報告書は、今回の調査結果を取りまとめたものです。調査内容を基に本県の課題解決や施策の進展に寄与することに併せて、団員各位がそれぞれの議員活動で今回の成果を利用していくことが県政発展につながると考えます。

最後になりましたが、我々の調査のために貴重な時間を割いていただきましたベルギー王国・オランダ王国の皆様並びに関係各位の皆様のご厚意に心よりお礼を申し上げますとともに、副団長はじめ団員各位のご協力に重ねて感謝申し上げます。

令和7年3月

令和6年度愛知県議会海外調査団(欧州)

団 長 神 戸 洋 美

目 次

第1 スマート農業の推進に関する調査①	1
調査先 欧州委員会 (DG AGRI)	
第2 欧州連合現地最新事情に関する調査	11
調査先 欧州連合日本政府代表部	
第3 カーボンニュートラルの推進に関する調査①	17
調査先 アントワープ・ブルージュ港湾公社	
第4 カーボンニュートラルの推進に関する調査②	23
調査先 インターナショナル・カー・オペレーターズ (ICO)	
第5 スマート農業の推進に関する調査②	29
調査先 ワールド・ホルティ・センター	
第6 オランダ王国現地最新事情に関する調査	33
調査先 ジェトロ・アムステルダム事務所	
第7 スマート農業の推進に関する調査③	37
調査先 クボタ イノベーションセンター ヨーロッパ	
第8 スマート農業の推進に関する調査④	43
調査先 ワーヘニンゲン大学	
第9 教育・子ども関係施策に関する調査①	57
調査先 ドクター・スハエプマンスクール	
第10 教育・子ども関係施策に関する調査②	61
調査先 ヘット・エービーシー (Het ABC)	
第11 まとめ(海外調査を終えて)	66
参考資料	69
団員名簿、調査日程、調査行程図、事前勉強会等の実施状況、 海外調査に関連した県議会における質問について、 報告書とりまとめ担当	

(注) この報告書は、調査団員が分担して執筆し、調査団員による編集会議でまとめた。

第1 スマート農業の推進に関する調査①

(文責：高桑敏直)

1 調査目的

本県では、「スマート農業普及推進計画」を策定し、本県農業に適したスマート農業を整理するとともに、関係機関が連携し、産地の実情や農業者の発展段階に応じた技術導入を支援することとしている。

欧州委員会は、EU共通農業政策、Farm to Fork戦略に基づき、持続可能な農業の実現に向けて、様々な取組を行っている。「EUの農業政策及びスマート農業の取組」について調査し、本県のスマート農業の推進の参考にする。



2 調査先

欧州委員会 (DG AGRI)

(1) 調査日

令和6年10月28日 (月)

(2) 対応者

International Relations Officer Asia and Australasia

Ann-sophie Dupont 氏

Team Leader on Digitalisation in the Unit of Data Governance

Evangelia Mourmoura 氏

3 調査概要

(1) 事前調査

9月13日、農業の最適化(ロボット化・AI・環境負荷の小さな有機農業)について、知多市に20aのビニールハウスで有機トマトを生産している(株)トクイテンを訪問した。ロボット化については収穫作業のロボットの作製は途上であるが、AIにより選果し安価に糖度測定もする収穫ロボットを2024年中に実用化を目指すまでになっていた。他にカメラ撮影し大きさや色彩



(株)トクイテンのビニールハウス

によって収穫選別するロボット・農薬噴霧ロボット・害虫を集めるロボットが既に作製されていた。また、有機農業はハウス栽培にこそ適しており、製品の

付加価値に最適である。創業者である豊吉氏から（株）デンソーも農業用ロボットの開発に積極的であるという情報も得た。

(2) 現地調査

DG AGRI Unit A4は、EU共通農業政策、そして農業以外のデジタルの分野、それからデータ収集、データ共有シェアリングについて業務を進めている。

フレームワークとして、ゴールは「持続可能な未来」としている。グリーンとデジタルという双子式の政策方針で進めている。

2050年までにクライメイトニュートラルを達成するというゴールを設定しているのが、ヨーロッパグリーンディール政策であり、それを農業分野で具体的に解釈して進めているのが、Farm to Forkという政策である。

もう一つの政策として、新しい世代の技術をサポートし、デジタル化を進め、ヨーロッパグリーンディールのゴールをサポートしていくという立場で立ち上げられている柱が、A Europe fit for the digital ageである。

ヨーロッパグリーンディールは、農業分野に限らず、あらゆる分野で、2050年の排出ガスゼロを達成するべく、そのうちの農業も重要な柱の一つと解釈している。それをデジタル技術を使ってどうやっていくかというところで、2本柱である。

政策においては農業従事者の抱える問題が中核になるが、EUだけでなく世界中で問題となっている。

農業従事者はもちろん、食品確保、フードセキュリティを確保するために非常に重要な職種であるが、農業は気象変動の影響を直接受ける業種で、気象変動のインパクトが喫緊の課題として抱えられている業界である。

アグリフードの分野では、加えて、消費者の好みの変化に合わせていかなければならないという環境もあると同時に、農村地帯は非常に苦戦している。

農村地帯が活発なコミュニティを作っていくことが難しいという課題がある。

農業従事者は各戸、様々な環境の下に置かれているが、そのような農業従事者あるいは農業業界をサポートするために使うことができるのがデータであり、データシェアリングである。このようなデジタル化そしてシェアリングも使うことによって、農業の強靱さを強化する。そして農業の生産効率を高め、さらにカーボンフットプリントを減少することによって、さらに新しい職業機会も提供できると確信している。

農業デジタル化といえば非常に定義が幅広く、また様々な複数の定義があるが、EUとして、できるだけ幅広い定義を選択し、技術的に、畑の実際の生産地



挨拶する神戸洋美調査団長

としてのレベル、それからまた行政や事務のレベル、そして農村地域の活性化という内容でデジタル化を考えている。

このようなマルチの定義で考える理由は、例えば一つの農業従事者を考えると、様々なデジタルデータを入手することができる。トラクターなどの農業機械や、そして人工衛星の情報や、また家畜の情報など、様々なデータがその一つの農家だけでも集まってきている。

デジタル導入等を行うためには、三つの主な柱がある。インフラストラクチャーがまず一つで、これはもちろん接続性もあるし、それからデジタルツールや技術もこの中に入ってくる。次はキャパシティー、つまり農業従事者たちの関係者だけのスキルで、デジタル技術を使いこなすことができるスキルをトレーニングしなければならないし、トレーニングを受ける情報源にアクセスできるシステムも構築していかなければならない。

このような変動を行っていくためには、特にヨーロッパにおいては、中小企業的農業従事者が非常に多いので、経済的、財政的、金銭的な公的組織によるサポートが必要である。

主にEUが出している政策の枠組みと、さらに補助金制度の枠組みがある。CAPと呼ばれるCommon Agricultural Policyとしては10個の目標を立てている。そのうちの一つにクロスセクターの目標があり、それがまさに技術やイノベーションの活用、スマート農業の推進のための技術の開発と普及という形になっている。

EAGFとEAFRDという加盟国が共通で支援している補助金制度がある。

2023年から2027年までのデジタル化というプロジェクトは、EU全体の共通の目標である。

加盟国が利用できる補助金制度が、Digital Europe Programmeで、これは、農業従事者も関係企業も申請することができ、特にデジタルインフラを構築する、例えばデータスペースを作りたいというようなときに、申請することができる補助金制度である。

もう一つがHorizon Europeで、農業従事者にデジタル化を伝えるための研究、技術革新のための補助金制度である。Horizon Europeでは、日欧でも協力をしており、農業に限らず宇宙開発や、様々な分野でのイノベーションの協力を行っている。EUとその加盟国内のみならず、日本のような第三国とも、様々な技術協力を行っている。

Connecting Europe Facilityとは、様々なデータのシステムを互いに連結させるコネクティビティであり、5Gの導入もサポートする。

具体的に農村地域で、このデータにコネクションしたいと、あるいは技術的なデジタルコネクションしたいというときにはこのConnecting Europe Facilityという基金がよく使われている。

Recovery & Resilience Facilityというものは、農業だけではなくて様々な業界に対して産業活性化のために使われており、その20%がデジタル化に特化

した予算がとられているので、加盟国はこれを使うことが可能である。

デジタル化を進めるに当たって他の基金も多くあるが、それぞれが最も適した基金制度を活用するという形で使われている。

また、共通農業政策（CAP）というものがあり、ヨーロッパの農業業界全体のデジタルイノベーションという大きな目標が挙げられている。

CAPは、5年単位でできており、2023年から2027年までの期間のものが、最新のものである。1962年からCAPが続いている。2027年以降のCAPをどうするか、まさに今、議論が始まるという状況である。

この期間においては、加盟国は、それぞれが具体的にその国の農業デジタル化戦略を計画し、EUに報告する義務を負っている。理由は、EUとしてどのような基金がどういう形で使われているのかということ把握することが目的であり、例えば加盟国がConnecting Europe Facilityの基金を使って農業のデジタル化を行う、あるいはRecovery & Resilience Facilityを使って行うというようなことを報告するが、EUとしては、その国が、農家、農業従事者のデジタル化に具体的にどのようなサポートしているかを一番知りたいからである。

CAPは、EUとしての全体、全加盟国が従うべき指針ということで、EUに加盟している27か国はすべてストラテジックプランというCAP戦略計画を自国で作って、どのように農業を振興していくということをEU側に提出し、それを認証されるというプロセスを踏む必要がある。

例えば、農業従事者、農業関係者が精密農業を行いたい場合、初期投資が必要だが、デジタル化のために必要な初期投資に対する補助金を、50%強をEU、残りはその国が行うことになっている。

そしてもう一つ、エコスキームというものがある。エコスキームというものは2023年からCAPの中に新しく入った、環境に優しい取組をする農家に、より資金を渡していく制度である。

Connecting Europe Facilityの基金は、ブロードバンドを導入する場合に使う。この結果として見えることは、多くの加盟国が他の基金を使っており、2か国だけ、Connecting Europe Facilityの基金を使っている。

そしてもう一つ支援策があり、学術研究と農業従事者をつなぐことによって、より農業従事者にデジタル化を伝えていく、導入していくというものである。この部分もEUと加盟国共通の補助金になる。

CAPでは、加盟国は、自国の農業従事者関係者にアドバイスを提供しなければならないという要件が加えられている。このアドバイスメカニズム、農業指導の中にはデジタルツールが入っており、より持続可能な肥料を使っていくことを支援するツールとなっている。

もう一つ、具体的に農業従事者にデジタルスキルをトレーニングする政策が出されており、こちらもEUと加盟国の共通補助金、共通投資になっている。

重要であるのが、研究した内容が実際に現場の農業従事者に伝わるようにすることであり、Agricultural Knowledge and Innovation Systemというシステ

ムが構築されている。

CAPで多くの補助金が出されているが、受け取る側は必ず、この会計報告をルール・規則に基づいて、きちんと行う義務が課せられている。

これには各国の行政機関も関与してくるが、その中に日々このような形で、どんどんデジタルシステムが導入されつつある。

EU全域に影響を与えている新しい法規が制定された。2022年に制定されたが、その中に農業分野が含まれている。行政と農業従事者と関連ビジネスとの間でデータ共有を行うという内容である。

CAPの中には、農業従事者が業者側にリポートする内容のデータを使って、環境保全の目的を達成するために使うというデータリポートシステムがある。

さらに、オープンデータダイレクティブというものがあり、一旦報告されて、公開されたデータは、できるだけ再利用・活用し、さらにそれが国民や市民の健康保全、パブリックヘルスに影響を与えるものでなければならないとの指針である。このオープンデータダイレクティブにおいては、高価値のデータセットが定義されており、それが、implementing Actである。implementing Actとは、日本で言うところの施行規則のようなものであり、法律があって、その下に具体的にどうしていくのかということの説明しているものである。

オープンデータの話だが、CAPで補助金を申請する際に、農家の人たちは自分たちがどう農業をしているのか、どのようなところで農業をしているのか、どういうふうにきちんと生産活動をしているのかをEUに報告する義務を履行しないと補助金がもらえない。

EUとしては、ただEUと個人の農家の関係の話をするのではなく、集めた情報を、さらなる農業の発展のために、一対一の関係でなくパブリックに使うべきだという考えの下、こういったデータをオープンにしていく、公共的に使っていくという形を、ダイレクティブ、いわゆる日本で言うところの法律のような形のものとして運用している。この中に農業データと農業地のデータがあるので、これがEU全体のデータ共有制度の中に、農業関係等で入ってきている。農地の土地区画識別システムをイメージすると分かりやすい。

データガバナンスという法律が出されて、これはオープンデータダイレクティブのもう一つの補完として2022年に出された法規である。農業データとしては、農業の従事者や業者から集まったデータは公開され、あるいは公共のデータとなるが、これは、データを再利用することを活性化させる内容であり、最終的には農業従事者にとってメリットとなる技術開発につながる。



Ann-sophie Dupont 氏らから説明を受ける調査団

EUデータスペースという政策があり、これは農業も含め、他の業界においても、形式化された形で使いやすいスペースにすることで、より良いデータを活用できる環境を作ろうと進めている。

データ法がさらにサポートしており、様々なセンサーやインターネットを含むIoTに上がってきたデータをビジネスや技術開発者、一般民間企業がアクセスしやすくすることによって新技術開発を促進する。

このようにデータを活用して、誰が使うことができ、誰がどのようにアクセスすることができるのかということが記されていることにより、開発企業などが、それを有用に使うことができるようにしている。農家や農業従事者、農業生産者が、使っているソフトウェアの会社を変更したいときに、これができれば変更しやすいだろうと考えられたものである。

そして、デジタルデータやデジタル化、さらにAIなどが超スピードでどんどん技術革新が進んでおり、EUでは、将来を予測する努力を進めている。これを行うために、フォーサイトスタディとして、将来の予測処理を行い、2040年にデジタル・AIがどんな形になっているだろうかという前提で、ワークショップを行うことによって、ガイダンスしていく価値観を考えていく。このワークショップやこの研究の結果というのは、公的に発行されており、希望者は入手できる。

CAPとして一番重視すべきは、公平な形で、デジタル化が行われるということである。補助金制度なども公平に行うことが一番重視すべき内容だという結論に至った。

質問、疑問があったら、その疑問を出すとアンサーが出るという、質疑応答、質問と回答のような形の、分かりやすいツールキットをオンラインで公開している。

4 質疑応答

Q：いろいろな補助金について説明があったが、トータルの補助金の規模、予算はどのくらいで、原資は加盟国が負担しているのか。また、負担割合はどのようなになっているのか。

A：例えば、CAPの中に入っているデジタルテクノロジーを農業生産者に導入するための補助金が、合計63億ユーロである。CAPの予算全体が、ずっと550億ユーロくらいで推移してきているので、他に最近EUで、安全保障とか、いろいろな政策が出てきているので、予算の中で占めるCAPの割合は、徐々に低下しつつあるが、550億ユーロぐらいを占めている。そのうちの約10%少しがデジタルに充てられている。

また、原資は加盟国が負担している。CAPは5年計画で、合計すると、3,780億ユーロになる。この5年計画全体の予算である。補助金には、半分強がEUで、残りは加盟国が出資する補助金と、100%EUが出資する補助金があり、受け取る側からすると、2種類となる。

まだ計画は進行形であるので、具体的にどう実際に使われたかは、今は不明である。これだけ使いたいと申請されているような概算しか分からない。CAPが5年計画で、各加盟国はEUに対して戦略計画を提出して、自国の農業政策の方向性を申請する。その上で、どう進めていくかはEUが定期的にフォローアップすることになっているので、今この瞬間はまだ、実際にどれぐらい何に使われたかということは分からない状況になっている。

Digital Europe Programmeはあらゆる業界を対象にしており、アグリフードでは1億1,000万ユーロとなっている。

Q：農業政策として、昔は価格支持をしていたと記載があるが、次第に直接支払に移行し、今は直接支払とは違う補助金制度が作られ、直接支払の方がだんだん少なくなっているのか。

A：ベーシックペイメントスキームがあり、直接、農家、農業生産者にEUから100%払っている補助金がある。農家がデジタル化したいというようなときにもこれが使われる。

価格支持政策は、1960年のCAPが始まったときから10年程は盛んであったが、貿易摩擦を引き起こし、ウルグアイラウンドのように、いろいろ世界各地で問題を起こし、EUが補助金をつけて農産物を輸出することが問題になったので、価格支持政策はなくなってきている。

その代わりに、CAPの柱は直接支払と農村振興政策の二つの柱があり、この直接支払という柱の中で、自由度が増し、エコスキームがキーワードとなり、エコに取り組む人にさらに手助けしていこうという政策がある。他にも価格支持政策として、小麦、大麦や米といった一定の品目の価格が下がったときに、それを下支えする政策はあるが、その割合が徐々に減少し、むしろ「環境に優しい取組」をした人への補助金が、予算の中で占める額が少しずつ増えている。

CAPの補助金の対象は、具体的に農業生産者であるので、他の企業は対象にならない。常に農業生産者を支援する。

他の技術系の農業関係の企業は別に、様々な補助を使うことが可能である。

Q：Farmers livelihood、「農村地帯の活性化」と記載されているが、日本と一緒に、テーマとしているということは、要は活性化していないから何とかしなければいけないため、ここに問題として掲げていると思うが、日本と一緒に農家の事業継承問題が、EUの中でも起きているのか。

EUの中でも、当然各国によって農家自体の在り方や形態は違うが、どのように補助しているのか。

A：農村地帯の過疎化、農業継承者がいないという状況があるので、デジタル化をすることにより、若者に魅力ある職業機会とすることができる。農村の活性化ができる一つの大きなチャンスだと考えている。農村地域が非常に過

疎化しているような状態がEUでも多くの地域であるので、EUでは長期ビジョンを持って、活性化を進めてきた。

農村地域の活性化の長期ビジョンの四つの柱の一つが、デジタル分野で、デジタル化とコネクティビティをよくすることで、住民の方々の保険、医療、それから行政との連絡などのデジタル化を進めていくことによって、農村地域として活性化するというビジョンを挙げている。

具体的にCAPにおいては、例えば、スマートビレッジイニシアティブという補助金制度があり、これはEUと加盟国の共通の補助金だが、農村地域のデジタル化をサポートするサービスのための補助金施策である。

さらに、若者の農業従事者を奨励するために、CAPの中には特別にヤングファーマー、特に起業家農業従事者、初めてスタートアップする起業家の運用に関する直接支払の補助金がある。

国によって農業のレベル、状況が違うので、それぞれの農業政策あるいは改善政策において、強みと弱み、それからビジネスチャンス进行分析して報告し、どういうところにEUがサポートして欲しいのかという申請を出し、それに合わせて、EUとしては、その国に必要な内容をサポートするという形に、2023年から2027年のCAPでは今までと違い、一律ではなく、国に合わせてという形に変更した。もちろん共通の政策の目標、あるいは要件というものは、遵守しなければならない。

Q：畜産について説明がなかったが、畜産、乳製品は特に環境政策の分野においては無視できない存在だが、この組織と並行した形で、畜産部局のようなところがあって、そこと意見交換をしているのか。

A：CAPは畑や植物のようなイメージで説明したが、畜産も入っている。畜産農家にも直接支払制度があり、所得サポートのような補助金もあり、畜産も、このDG AGRIが担当している。

一方で純粋に環境政策全般になると、このDG AGRIとは別に、DG ENVという環境総局が担っている。

他には、例えばアニマルウェルフェアを担当している部局もDG SANTEという、日本で言うと環境省とか厚生労働省のようなところが食品安全を担っている。

ここは農業を中心とした施策を形成している。ただ、環境政策は、特に最近のEUが推し進めている部門なので、農業の立場からそれに対して意見を言いつつ、進めていくというような形で、非常に難しいが、そういったDG間の連携は取れている。

Q：すばらしい政策、補助金制度が様々あるが、根本として、やはり農業の担い手がいないと、進んでいけない。日本も、農業をやってくれない人が増えてきて困っているがEUも同じような状況にあるのかというのを改めて確認し

たい。

A：全く同じ課題を抱えているため、例えば農業起業家として始めるとすると資金面でローンが組みやすいようなこと、あるいは公的な金融的なサポートを行うこともやっているが、もう一つのやり方としては、やはりデジタル化をすることによって、古臭い職業ではなく、モダンな職業のイメージを持ってもらうことができる。

また、さらに機械化を含めたロボット化をすることによって、辛い重労働が少なくなることも考えている。

Q：補助金の申請の期間は、特に何か決まりがあるか。

A：各加盟国が期間を制度化できる。EUとしては管理外だが、一般的に多くの加盟国の場合は、5月から9月の間に申請を受けて、早ければ10月からもう支払いを受けることができ、申請後、数か月で補助金が入る。農業は、季節のものであるため、申請後できるだけ速やかに審査を行うことが肝要となる。

5 所感

EU全体の共通の目標として「農業の持続性」と「環境問題」を掲げ、各国間のみならず各農家においても情報を公開し、共有していく姿勢は大いに見習うべきだ。

EUが明確な指針を示し、それに従い各国が生産品目別に調整を行う、極めて合理的なシステムを採っている。各農家はEUから得られるデータにアクセスし、自身の生産システムに常に新しい情報を組み入れ利活用できる。

補助金制度も充実しており安心して農業起業もできるシステムの充実度は我が国も見習うべきだろう。

近年、食糧安保も問題視されている我が国の採っている農業施策は、EUと比較すれば脆弱と言わざるを得ない。補助金のシステムしかり補助金の金額も少ないと感じた。農業は国の根幹をなす産業であることを再認識する必要がある。

EU各国間の共同による農業政策は、我が国では都道府県間での農業協力体制に置き換えることが可能であろう。

気候変動予測・市場価格予測のみならず、新しい生産手法をも公に開示し、すぐに農家が採用できるデータベースの開示システムを我が国は即刻国主導で行うべきであろう。

農業のデジタル化・ロボット化は就農者の肉体的負担軽減のみならず、国体



欧州委員会（DG AGRI）にて
（Ann-sophie Dupont 氏と調査団）

も強くする。

しかし、これだけ手厚い農業支援施策が実行されているにも関わらず、我が国と同様に農業の担い手不足がEUにおいても重要な課題であった。

これは基本的な共通の問題として刺激の少ない農村地帯より刺激の多い都会に魅力を感じる若者の特性に起因しているとしか解釈のしようがない。

さて、この就農者の減少という課題を解決する策を果たして作ることができるのだろうか。

(高桑敏直)

第2 欧州連合現地最新事情に関する調査

(文責：島 孝則)

1 調査目的

EU（欧州連合）と日本企業の関係は、貿易、投資、技術革新など、多岐にわたり経済的なつながりを持ち、愛知県においても各種産業の発展に関わる重要な位置づけとなっている。

特に貿易関係においては、重要な貿易相手国であり、日本から主に自動車、機械、電気機器、化学製品などが輸出されている一方、EUからは機械、電子機器、化学製品、農産物などが日本に輸出されている。

また、日EU経済連携協定（EPA）が2019年に発効されている。両地域間の貿易をさらに促進し、特に関税削減や貿易の障壁を低減させることが目的で、EU企業と日本企業がそれぞれの市場に進出しやすくなり、共同研究・技術開発の連携も強化されている。

特に自動車、ロボット工学、AI（人工知能）、環境技術などの分野で共同研究や技術開発を行っており、日本の技術力と、EUの研究機関や産業界との協力が相乗効果を生んでいる中、環境問題への取組のクリーンエネルギー、持続可能な開発などに関連した共同プロジェクトも増加している。

こうした背景において、環境や農業分野も含めた日系企業の進出状況や経済関係の最新情報について調査する。



2 調査先

欧州連合日本政府代表部

(1) 調査日

令和6年10月28日（月）

(2) 対応者

次席大使 山本 恭司 氏

一等書記官 湯田 智哉 氏

一等書記官 石丸 嵩祐 氏



欧州連合日本政府代表部

3 調査概要

EUは、イギリスが2020年に離脱し加盟国が27か国で、総人口4億5,000万人となっており、総GDPは約17兆ユーロと日本の4倍近くのGDPを有し、そのうちの4分の1をドイツが生み出している。

日本にとって貿易総額が、中国、アメリカに次ぐ第3位の10%を占めるよう

な重要な相手国と、相手地域という存在になっている。

(1) EUの農業分野

主に家族経営による農業が行われ、農家数は小さな規模の農家もあるが、910万戸という状況。

また、特徴的には、32%が女性経営者であり、55歳以上として定義される高齢経営者の割合も増加傾向にある。

これも加盟国によってばらつきがあり、オーストリアやポーランドは若い経営体層が多い一方で、キプロスやポルトガルは、7割以上が高齢経営者になっているとのデータがあるといわれている。

農地利用のEU全体に占める割合は、加盟国の国土面積の4割を農地が占めており、そのうち6割が作物専門農場、畑作専門と一般畑作農家で、EU農場の5分の1が畜産専門になっている。

次に、EUの農産物・食品の貿易の状況概況は、2024年の4月時点のデータで、EU農産物植物貿易は50億ユーロの黒字になっている。

オリーブオイルが増加して、輸出額の上昇に貢献している一方で、世界的にカカオ製品の需要が高まっており、輸入が増えている中で、値段が高騰している。

EUからの輸出については、イギリス向けがトップ、次いでアメリカ、中国、そして日本はEUにとっての上位5番目の輸出国になっている。

また、EUの輸入相手国としては、ブラジルがトップ、イギリス、ウクライナと続いている。

貿易状況における日本との関係は、EUから日本への輸出額が17倍ということで圧倒的にEUから日本に入っているものが多いので、日本にとっては大幅な輸入超過の状況になっている。

EUとしての農業政策の要は、その大きなビジョンを作ることが非常に大きなポイントと考えている。

EU共通農業政策としてのポリシーを受けて、各国がCAP（キャップ）戦略計画を作って、EUに承認してもらい、10個の目標を作り、スタートするという形になっている。CAP戦略計画は5年のスパンで作られ、現行のものは2023年から2027年までのスパンのものが現在実施されている。

計画の内容の一つとして、共通農業政策の分野横断的にデジタル化などの促進やイノベーション、さらには、エコスキームなど環境に優しい農業をする人に補助金が渡るような傾向があり、農村振興政策、各加盟国の裁量を広げるよ



挨拶する神戸洋美調査団長

うな形などを目標に掲げている。

(2) EUの環境分野

2050年カーボンニュートラルの実現を目指し、環境政策に関して環境保全をはじめ、日本とEUの関係において日EUグリーン・アライアンスを2021年に締結し、水素活用やクリーン技術、製品の開発に取り組んでいる。

また、EU独自で作ったルールをグローバルスタンダードにしていくために、誰も取り残さない公正かつ包括的な社会変革「Leave No One Behind」として、みんなで取り組む気候環境政策を展開している。

これまでの5年間にウクライナ侵略もあり、エネルギー情勢が大きく変わり、ロシアからの天然ガス輸入が価格の高騰などで難しい中で、再エネの推進をしている。

現在、温暖化ガス排出量を2030年に55%以上という削減目標を立て、さらに、2040年に90%という新たな削減目標設定の法律も検討している。

また、炭素国境調整措置（CBAM）として、排出量取引域内だけに留まらず、外からの価格が安いものに対する調整や、グリーンディール政策として、環境そのものに着目し、梱包材やプラスチックを含めた循環経済、いわゆるサーキュラーエコノミーといった各種規制を取り入れている。

さらに、生物多様性の取組に加え、2030年を目標に海域の30%保護区の設置や各種エコデザインの規則、森林破壊規則など、トレーサビリティを考慮した環境配慮、チェック機構やFit for 55（FF55）の取組として、カーボンプライシングといった排出量取引制度の強化等の新たな制度構築に向けて準備している。

4 質疑応答

Q：労働力不足について、農業従事者は域外からの労働力として、移民を連れてきているような状況があるのか。労働力のバランスをどのように進めているのか。

A：農業に関しては海外からの移民の労働力に頼っている実態はほとんどない。EUの傾向として、自国のEU域内で賄えるもので、食べていきましょうという傾向が非常に強い。特に域外から輸入するものに対し、EU並みのいろいろな環境要件やEUの基準を守ってもらい、守れない状況があれば、EUに輸出しなくていいというような形になっている。EUとしては910万人の農家がいる。農家の経営体の概要などを見ても、日本よりは、女性の経営者の方が多かったり、若手経営者の率が高いなど、日本とは状況が違う。

Q：農業従事者を保護する観点からも、若い方の活性化が進んでいるのか。

A：EU全体の食料自給率は、加盟国はどれも高い。約7割の自給率である。

コロナを経験して輸入が止まり、物価も高くなった経験が食料自給率を上げるきっかけにもなったことが活性化につながっていると考えている。

Q：そういった中で、EUの全体を見ると、農業政策にかなりの国家予算をかけている状況において、先ほどの就労の話もある。日本の場合で言うと農地の地権者など、農地を確保することが非常に難しくなっているが、国土が狭いEUにおいて、住み分けをどのように進めているのか。

A：農地はEUの人にとっても、日本と同じ捉え方で、非常に重要な、特に地方での資源として考えられている。

農業というものは、EUの人にとってのファンダメンタル、メンタリティに関わる、まさに農地の形式を形づくっていたり文化を形づくっていたり、欠かすことができない。農村振興施策に割り当てる予算割合を増やす、さらにその加盟国がどういうふうに加加盟国の裁量で、自分たちの農地を含めた農村地域の保全のために、いろいろな用途で予算を使えるようにしている。そういったことを通じて農地の確保や維持に努めている状況である。

Q：農業も担い手不足、本当に深刻になってきているということは先ほどもお伺いしたが、安心や安定するためにも所得確保が必要である。価格転嫁や補助制度なども含め、どのような仕組みを作られているのか。

A：農家の適正な所得水準の確保は、EUとしても重要視している。日本でも、政府が食料安全保障の文脈で国内で生産を完結できるか、食品を確保できるのか、そのための適正な価格で収入確保を検討している。

フランスでは、エガリム法と言って、自国で作ったものを学校の給食で強制的に使うようにしていることや一定程度の価格で買い取るといったものが法制化されている。

マクロン大統領は、エガリム法をEU全体で法制化するべきだという提言をしている。

Q：有機農業は適正な価格を目指して法律で縛ることができるのか、具体策があればお伺いする。

A：市場政策で一定程度の価格確保は非常に難しい。法律だけでどこまでできるかは難しいが、EUでは有機で作られている食品のサービスに対するプレミアムとして、手間が加わった適正価格の消費者教育に力を入れている。

Q：教育を踏まえたヨーロッパの方の理解状況を伺う。

A：ヨーロッパは有機食品が基本的に好きだと思う。スーパーでも有機コーナーの設置や有機の専門店もある。このブリュッセルの近くにも多く、スーパーでは必ずビオのコーナーがあり、牛乳やお酒も含めビオ製品が充実している。そういった意味では日本の消費者の方よりも、ビオに対する関心は高いと感じる。

Q：日本への輸出額が17倍となっているが、特に世界的に災害が頻発しており、

オリーブ油の不足を聞いている。日本は今後、食糧危機の懸念があるが、EU諸国と色々な対峙をどのように進めているのか伺う。

A：日本からEUに向けた輸出促進は、まず政府として日本産の農産品食品、輸出額5兆円を目指して今動いている。

一部は円安円高の為替影響があるが、農産品食品の輸出額は、毎年増えている状況にある。2023年の9月には、2011年の東日本大震災を受けたEUとしての世界各地の食品輸入規制が撤廃された。

日本の食品が科学的に安全性を、加盟国を含め、EU本体にも働きかけをし、日本の食品の輸入規制の解除をした。

現状は、日本のフードメーカーにとって、EUへの輸出はハードルが高い。例えば東南アジア、中国、北米以上にいろいろな要件を課されることが、往々にしてある。

その中で、EUマーケットを目指してもらうために欧州連合日本政府代表部としても、加盟国に対して、日本産食品のアドバンテージを我々が行うレセプションなどの機会を通じてPRをしている。今後、日本の輸出も増えていくことを願っている。

Q：補助金については、日本の農業の自給率を上げ、後継者を育成し、環境を守るためにも必要と考える。増額していくことがさらなる農業発展につながるが、考え方について伺う。

A：即答が難しい。EUの人やDG AGRIの農業総局の人から見ても同じである。農業の予算を確保していく難しさが、昨今、かなり課題になっている。日本の農林水産省で勤務していた私も同じことを感じている。限られたパイの中で、他の社会的な課題に予算を割かなければいけない中で、いかにして効率的に農業の予算を使っていくのかということは、重要だと思っている。



次席大使 山本 氏らと調査団

5 所感

日本企業はEU内で多くの投資を行っており、特に自動車産業（トヨタ、ホンダなど）や製薬、電機、化学産業においてその影響力は大きい。また、EU企業も日本市場での事業展開を積極的に行っており、特に製薬、IT、消費財分野が目立つ中、今後は愛知県においてもSTATION Aiを起点に日本企業がEUに製造拠点を設けたり、販売網を広げられることを期待する。

また、今後、デジタル化、AI技術、ブロックチェーンなどの分野で、日本とEUの企業間の協力がさらに進むと予測されており、デジタル市場の拡大やスマートシティ、IoT技術の発展が重要なテーマとなる。

貿易だけでなく、投資、技術開発、規制の調和など多くの領域で協力を強化し、これからも更なる発展を期待している。

(島 孝則)



欧州議会にて

第3 カarbonニュートラルの推進に関する調査①

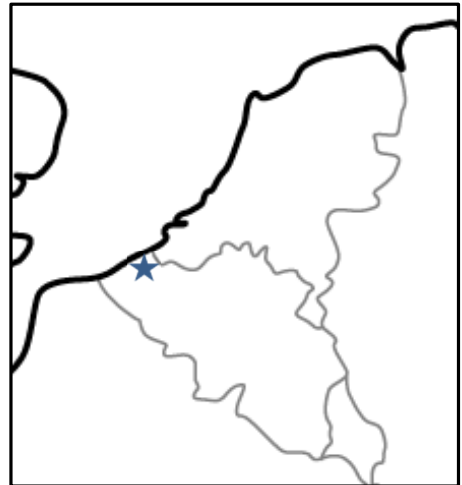
(文責：山口 健)

1 調査目的

本県では、国際物流の結節点かつ産業拠点である名古屋港、衣浦港、三河港において、水素・アンモニア等のサプライチェーン拠点としての受入環境整備や港湾地域の脱炭素化等を目指す「カーボンニュートラルポート（CNP）」の形成に向け、関係者の連携のもと、具体的な取組を推進している。

アントワープ・ブルージュ港は2050年気候中立に向け、循環型経済、廃熱回収、代替船舶燃料などの導入に注力しつつ、欧州におけるグリーン水素輸入のハブとして水素経済に積極的に貢献する取組を進めている。

本県のCNPの実現に向け、港湾としての水素サプライチェーンの構築などの取組等を調査し参考とする。



2 調査先

アントワープ・ブルージュ港湾公社

(1) 調査日

令和6年10月29日(火)

(2) 対応者

国際貿易ネットワークマネージャー

Patrick Van Cauwenberghe 氏



アントワープ・ブルージュ港湾公社

3 調査概要

(1) 事前調査

9月12日に神戸団長、石井副団長他と共に、中部圏のものづくり産業を物流面で支える「国際産業戦略港湾」の実現に向けて、強靱化を図るとともに、取扱貨物量の増加や船舶の大型化に対応した機能強化を進める名古屋港で事前調査を実施。愛知県の脱炭素化の実現に貢献するため、水素をはじめとする次世代エネルギーの利活用など、CNPの形成に向けた取組を進めていることを確認した。

名古屋港は、物流の一大拠点であることに加え、臨海部には様々な産業が集積しており、多くのエネルギーを使用していることから、水素やアンモニアをはじめとする次世代エネルギーの利活用に大きなポテンシャルを有している。

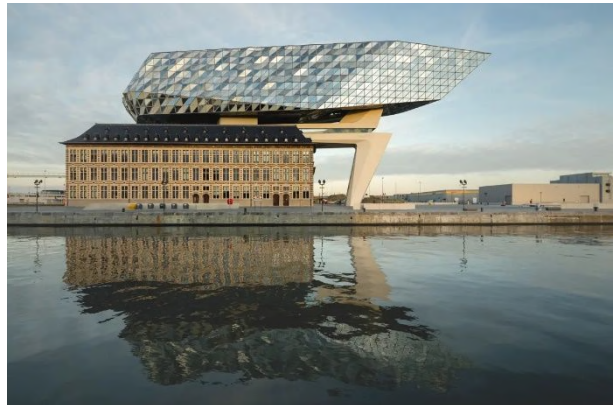
この優位性を生かし、集積する臨海部産業やコンテナターミナルの脱炭素化と次世代エネルギーの製造を図り、次世代エネルギーハブ拠点の形成に取り組

み、ものづくり産業の成長と愛知県のカーボンニュートラル実現の両立に貢献していく計画であることを確認した。

(2) 現地調査

① アントワープ・ブルージュ港湾公社の歴史と概要

アントワープ・ブルージュ港湾公社は、アントワープ港・ゼーブルージュ港という非常に長い歴史を持った港湾公社二つが合併し2022年に発足。この場所は、ゼーブルージュという地名で北海の海岸線に面している。港湾公社の本社は西に約20kmのアントワープにある斬新なデザインの建物内にあり、設計は有名なザハ・ハディド女史。建物の下部は1600年代の古い建築物で、上部に、アントワープの市役所を設計した、ザハ・ハディド女史の作品を合体させた、ダイヤモンドと船の融合がイメージになっている。



アントワープ・ブルージュ港湾公社の本社

ベルギーはヨーロッパの北西部に位置し、オランダ、ドイツ、ルクセンブルク、フランスが周囲にあり、海の向こうには英国がある。2港の合併によって、当港湾公社は世界でも有数の港湾の一つになった。現在の扱い量は2億7,000万tであり、世界で第20位、ヨーロッパ第2位の港となった。

ゼーブルージュ港は北海の沿岸線に人工で干拓地を造り開拓された場所で大型海洋船が寄港できるようになっている。一方、アントワープ港はスヘルデ川の奥にある内陸港でメリットは後背地であるドイツなどが非常に距離的に近く、ゼーブルージュ港よりも5倍大きい扱い量が特徴。1,400の企業が業務展開し、合計210億ユーロの売上げにより、ベルギーのGDPの約5%を占め、16万人の雇用を創出している。

取扱商品では、ヨーロッパナンバーワンの自動車輸出港で、年間約350万台の新車を輸出入。またヨーロッパ最大の化学物資プラットホームになっており、世界ではヒューストンに次いで第2位。更にガス輸出入港でもあり、様々な付加価値的業務を行う化学工場も多く誘致し、多くの雇用を創出。

取扱貨物は、コンテナと、LPGやオレンジジュースなどを運ぶリキッドバルクに加え、ローランロールとドライバルクであり、多くの日本企業が、物流や倉庫などで活発に事業活動している。

寄港できる船舶の最大規模は、2万5,000TEU（2万5,000コンテナ）であり大型船も寄港可能。後背地に対するコネクションとして道路、鉄道、沿岸海運が利用でき、アントワープ・ブルージュ港から600 kmの半径以内に約4億人が居住し、消費地あるいは消費者に対するゲートウェイ港であると言える。

例えばゼスプリという有名なキウイのブランドは、ニュージーランドから入

港し当港で検査・パッキングされてヨーロッパ各地の市場に送られていく。周辺には、強靱な工業クラスターが整っており、原油は20m水深のタンカーが寄港可能なロッテルダム港に寄港し、ロッテルダム港から直接パイプラインでアントワープ港に送られ、アントワープ港にある複数の製油所から多くの化学工場に提供される。ブリュッセル空港には、アントワープ港で製油されたケロシンがパイプラインで送られ、航空用燃料として活用されるなど、両港を囲む地域は化学工業も活発に活動している。

愛知県の名古屋港も重要な相手港であり、日本の主要な船舶会社、海運会社が全てアントワープ・ブルージュ港に寄港している。そして、内陸後背地のコネクションが非常に整っており、道路、鉄道、内陸水運、沿岸水運、加えてパイプラインにより後背地と接続されている。

地理的に、ヨーロッパの消費を100%とすると、その内60%が本港の半径500kmの距離で消費されている強みがある。

港湾の株主は80%がアントワープ市、20%がブルージュ市。土地は全て港湾局が持ち、地主として、ターミナルに土地を貸して港湾を運営している。

20年前から留意していることはコミュニティビルディング。港湾活動をするだけでなく、港湾周辺の多くのステークホルダーとして企業、市民、マスコミ、NGO等とコミュニティをつくる役割があると自負している。

② カーボンニュートラルの取組について

将来への展望、戦略では、EU が掲げる2050 年までのクライメイトニュートラル（以下、気候中立達成）を目指し、安全で健全な世界一の港になりたいという野望を持ち、経済、気候・気象関係、そして人にも優しい港になりたいという戦略を掲げている。

2050 年までの気候中立達成に向け、エネルギーをより効率的に活用するとともに、この地域で再生可能エネルギーで発電し、グリーン水素をアントワープとゼーブルージュで製造し活用する。不足分は、外国からグリーン水素を輸入していく。そのため、水素などのインフラを二、三年レベルの短期間で整備する計画を推進。将来的には、配送電ネットワークなど、サーキュラーエコノミーとして、マルチ燃料の供給が可能な給油、給エネルギー施設、インフラも整えつつ、既存の配管や配送インフラを強化して、2028 年、2030 年に、輸入水素やLPG、メタノール等のマルチ燃料を配送するビジョンを掲げ、計画を進めている。既にタグボートは、燃料に水素やメタンを使い始めている。

化学業界は大きな課題に直面しており、特にカーボンフリーへの取組が急務で、解決策の一つに、カーボンキャプチャーという二酸化炭素を保存する技術



挨拶する神戸洋美調査団長

に関して積極的にインフラ構築を推進。そこでは、後背地との連携が非常に重要と考えている。

ベルギー国内の市場は当港湾に占める割合が非常に小さく、国際的な発信に注力しており、連絡事務所やオフィスを日本含め世界各国に設置。名古屋港とも友好関係を長年継続。博多港も 1999 年まであった関係が一時途絶えていたが、再び友好港湾の提携を近々行う予定。日本の商工会議所とベルギー、ルクセンブルクの商工会議所間の友好提携など、日本とは非常に関係が深い。

今後の戦略の一つとして、ドローンが大気中の物質を採取し分析するなどのデータ活用を進めている。5G を全港湾内に整備し、様々な港湾関係のコミュニティでも、デジタル化を進め、様々な情報を Web 上のデジタルツインと呼ばれるツールで見ることができるようになっている。

4 質疑応答

Q：この港だけの話ではないが、EUとして水素を使うに当たり、コストが最大の問題と認識している。日本だと水素の製造コストが 1 kg当たり約4,000円、販売価格がその半分の2,000円ぐらいと認識しているが、ヨーロッパ、特にベルギーの水素製造コストが幾らで、販売価格がどれぐらいか、将来的には、ポテンシャルとしてどれぐらい下げる目標を持っているか伺いたい。

A：ベルギーも同じレベルであり、販売価格は製造原価の約 2 倍かかっている。将来的にも水素だけでは無理ということで、他の燃料と並行して水素を使う。市場の要望に応える意味で水素は必要だが、最近はLNG製造工場への要望も増えており、LNGなど他の燃料も重要になると想定している。

Q：水素のコストを下げたいとした際、日本では一つ目が規制緩和、二つ目が需要の拡大、三つ目は水素自体の製造コストの低減、四つ目は社会全体でコストをどう負担するか、という四つのアプローチが必要と認識しているが、ヨーロッパやゼーブルージュ港でも同じような認識か。

A：市場が拡大し、水素の使用量拡大で製造価格の低減に直結すると考えるが、水素の場合、他の燃料も必ず必要ということで、並行して使うべきものという理解は変わらない。

EUの先日の選挙で、新しいEUの執行部が立ち上がり、今後のEU委員会の方針、方針がどうなるかで、水素の動向に大きな変動があると思う。2025 年 1 月～2 月には新しい委員会が構成される予定。

Q：2021年にチリのエネルギー省、カナダのモントリオール港とグリーン水素の大陸間輸送の協定をゼーブルージュ港が結ばれているが、3 年たち具体的な動きはどうなっているか。

A：継続して予定どおり、チリとカナダからグリーン水素の輸入を進めている。また、アフリカやほかの国々から太陽エネルギーを使った電力や風力エネルギー

ギーを使った電力の輸入、グリーン電力の輸入も合意に至る準備を進めており、他のエネルギーも並行して進めている。更には、当港湾公社の子会社ポート・オブ・アントワープ・アンド・ブルージュ・インターナショナルは、他の港湾地域の水素関連施設に投資して、連携関係をつくり始めている。

Q：ネクストジェンという循環型経済開発エリアを港湾内に設け、スタートアップ企業等が持続的に技術開発に使用する実証エリアがあると聞いているが、具体的なスタートアップの取組事例があれば教えて欲しい。

A：そのエリアは15年前までゼネラル・モーターズ社の組立工場だったが、閉鎖後、その敷地をネクストジェン・プロジェクトとして活用している。

2年前に土壌を浄化してプロジェクトを開始し、現在約90haの敷地の62ha分は貸し出され、様々なスタートアップ企業が進出。プラスチックのリサイクルや、新しい技術を使ったグリーン水素製造の会社など、新技術の企業が多数進出している。

Q：CCSに関してアントワープ港でCO2を回収し、北海の海底下に貯留することを継続的に進めていくと聞いているが、北海の海底にCO2を無限に貯留できるという判断があるのか、ないのか伺いたい。

A：無限にはならないが、CO2をキャプチャーして貯蔵する場所はノルウェーのガス油田付近なので、ノルウェーと連携して進めていく。アントワープ・ブルージュ港で発生したCO2だけでなく、ドイツのルール工業地域で大量に発生するCO2を2030年までに専用パイプラインを敷設しゼーブルージュ港に送り、船でノルウェーに輸送して海底に貯蔵する計画を進めている。



国際貿易ネットワークマネージャーPatrick Van Cauwenberghe氏による概要説明

5 所感

アントワープ・ブルージュ港の取組に関して、訪問前に駐日代表の渡辺氏のレポートを拝見し、CO2の高い削減目標達成に向け、様々な取組を戦略的に進められていることから、日本に比べて水素製造コストが低いなど、何らかの優位性に恵まれていることを想定していたが、実際に説明を伺う中で、コスト実態は現時点で日本と大差ないことを確認した。

ただし、進行中のプロジェクトも、水素だけでなくマルチ燃料の活用を前提とするなど、日本と同様にCO2の削減目標をしっかりと意識しつつも、コスト負担が永続的に続かないように、現実的な対応を模索している姿勢を強く感じた。

一方で、アントワープ・ブルージュ港の果たしている役割が、自国に留まらずEU全体に及んでいることから、施策は常に他国との連携が意識されており、周辺国のドイツやフランスはもちろん、ノルウェーや北米カナダ、南米チリなど、常にグローバルな視点で、アントワープ・ブルージュ港の戦略検討がなされていることは、エネルギー資源的に他国との連携が不可欠な日本及び本県においても、常に意識すべき観点である。

また、ネクストジェン・プロジェクトとしての港湾内でのスタートアップとの連携は、STATION Aiを立ち上げたばかりの本県にとって、進捗や経過を継続的に確認し、積極的に参考にすべきと考える。加えて、2026アジア・アジアパラ競技大会には、多くの関係者が名古屋港周辺を訪れることから、本県の「カーボンニュートラルポート（CNP）」推進の観点で、両競技大会の諸準備への織り込みや、参加予定のアジア各国との連携強化なども積極的に図ることを期待したい。

（山口 健）



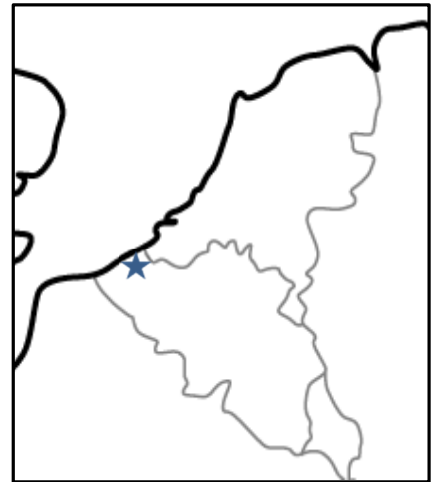
アントワープ・ブルージュ港湾公社にて（Patrick Van Cauwenberghe 氏と調査団）

第4 カーボンニュートラルの推進に関する調査②

(文責：朝倉浩一)

1 調査目的

政府目標である「2050年カーボンニュートラル」の実現を目指し、本県ではあいち地球温暖化防止戦略2030を策定し、2030年までに温室効果ガス排出量を、2013年度比で46%削減することを目標としている。中でも、産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に向けては、カーボンニュートラルポート形成計画を策定し、一層の推進を図っている。そこで本県施策の参考とするため、欧州第2位の総取扱貨物量を誇り、水素、アンモニアエネルギーの活用、CO2の回収・利用の取組に力を入れているアントワープ・ブルージュ港の取組を調査し参考とする。



こうした背景の中、インターナショナル・カー・オペレーターズ（IC0）においては、風力発電タービンを11基導入し、ターミナル内の年間電力需要を100%賄い、環境に配慮した運営を行っている。グリーンターミナルの実現に向けた取組について調査し、本県のカーボンニュートラルの推進の参考とする。

2 調査先

インターナショナル・カー・オペレーターズ（IC0）

(1) 調査日

令和6年10月29日（火）

(2) 対応者

Sales manager Bruno Lamiroy 氏

3 調査概要

IC0は日本郵船株式会社が100%の株主である。ベルギーに所在し、ゼーブルージュ港に250ha、アントワープ港に125haの敷地で稼働して、カーターミナルとしては、世界最大のターミナルとなる。そして社員数は1,200人で、年間250万台の車あるいはユニットを扱っている。

アントワープの西側にあるIC0のターミナルは、岸壁が3kmあり、そしてその中には5万6,000台の車が駐車することができ、30平米に1台という割合になる。

北ドックの方が小さいが、IC0はそこから始まり、だんだん拡大して南側のドックも使うようになった。

アントワープ港とゼーブルージュ港は強みと弱みがお互いに補完的な関係にあり、ゼーブルージュが弱いところはアントワープが強いというような形になって、良いコンビネーションである。

アントワープ港は内陸の河川港であるので、中に入るが、後背地のコネクションが非常に良い。ゼーブルージュ港は海岸線に面した外洋船が寄港しやすい港になる。

過去2年間、かなり車の量が多かった。非常に車の扱い数が多過ぎて混み合っていたので、拡張を計画したということである。

また、ブリヂストンの倉庫がある。ブリヂストンは現在、拡張用地を開発中である。マルチストレージの車庫は、この1棟だけで1万台用になる。

その横はトヨタターミナルになり、全てがIC0ではない。トヨタのターミナルは、名古屋港とゼーブルージュ港のリンクとなる港でもある。トヨタはトヨタターミナルを独自経営しているが、具体的なハンドリングはIC0に委託をされており、IC0が全てのハンドリングを行う。トヨタは最大の取扱量をゼーブルージュ港で持っており、年間50万台を取り扱っている。

IC0の取扱量はかなり成長株で進んでいたが、COVIDが発生してぐっと下がり、今、徐々に回復中というところである。

そして、もちろんフランダース政府からの規制にあるクオリティーとセーフティーが非常に重要で、さらに日本企業としてのクオリティー、セーフティーが加わり、他企業に比べて非常に高いクオリティーとセーフティーの基準を持っている。

そして、業務内容は、港湾業務のハンドリング、ターミナル活動、倉庫業、また、テクニカル処理ということで、付加価値を与えるアセンブリー業務、さらに輸入輸出の書類管理、それから物流のアレンジまで行う。

荷物、貨物であるが、車だけでなく機械も多く扱っている。様々な特殊プロジェクト、超重量貨物なども扱っている。

過去は輸入出荷業務だけだったが、歴史・時代を通じて、後処理・前処理といった、いろいろな製造過程を加えるというプロセス業務が増えた。

最初は付加価値を付けてくれということで、小さな仕様説明書を入れるとか、小さな書類を入れる作業というような受注を受けたところから始めて、現在では300人が稼働しており、非常にハイテクな業務を行っている。例えば、再ペイントやコーティング、さび止めコーティングなども含めて、様々なハイテクを使ったプロセスが行われている。

エージェンシーロジスティック部はハードというよりソフトな企業部だが、顧客に税関処理や、物流の案内などをしてサポートする。



Bruno Lamiroy 氏から説明を受ける調査団

国連のESGについては、環境持続可能性ガバナンスということになるが、サステナビリティゴールを達成するために、小さいステップを一つ一つ積み上げており、例えばLEDランプに替えたり、ヒートポンプをつけたり、あるいは排水を回収してリサイクルするというような小さい努力を積み上げている。

このIC0内のサービス車両は、ほぼ100%電氣化して、発電は自家発電をしている。自社が所有している風力発電機が11基あり、直接ターミナルで稼働する電氣グリッドに送っており、文字どおり電力を送っている。

1基当たりの発電量が4MWで、11基あるため44MWを自社発電することができる。さらに5基増築する予定である。

これから設置する5基は、今まで建てられた11基と全く同じモデルだが、新しい技術革新により、同じ風力発電機だが、従来のものに比べて10%もより多くの発電力を出す供与能力になっている。

電氣車両については、あちらこちらに充電所が配置されている。最近ではDC電流をトラックや重量機に充電する充電所を造った。

IC0としては、2030年までに環境をニュートラルにするという目標を掲げて進めている。船舶にも電力供給をしており、発電した電力を船舶に充電することができる。

さらに、発電量と消費量の差をカバーするために、非常に大型のバッテリーパックも備えられている。

大きなサステナビリティゴールを達成するためには、一つのソリューションはないと考えており、複数の大中小のソリューションを全て行うというアプローチを取っている。

さらに、物流の流れなどもインテリジェンスに行うことによって、無駄な移動距離がないようにする。例えば、AからBに行って、またAからCでなくて、BからCに行くというような、より良い移動計画をつくることができる。

アントワープ港とゼーブルージュ港、両方合わせて、世界150の港と連絡をすることができる航海路を持っている。全ての大陸に航海路を持っている。

外洋船の積み下ろし、積み上げの後、ヨーロッパの沿岸船と連結することができる。そして、大きな自動車の輸送船がゼーブルージュ港に世界各国から到着して、その後はトラック、鉄道、それから船舶を通じてヨーロッパ各地に出荷していく。



風力発電機

4 質疑応答

Q：風力発電について、2点を伺います。11基ある風力発電の減価償却、耐用年数はどれぐらいを設定されて、設備として固定資産税のような額は、1基につきどれぐらい発生しているのか伺います。

A：まず、寿命は20年と設定されております。現在のところ残念ながら発電量の方が多くて、たった2MWしか消費しておりませんので、残りは非常に安価に電力会社のグリッドに販売しております。とても安価で売らざるを得ないという状態です。それで考えたのがバッテリーを変え、バッテリーで貯電して、そして電力の値段が上がったときに売るということを始めました。

ベルギーの法律は固定資産税というより法人税であり、利益が上がった分に何%という形で法人税がかかります。

Q：固定資産税ではないということですね。

A：固定資産税はかかりません。

Q：こちらから世界に輸出する車というのは、国内で製造している車ですか、それとも輸入して、世界に販売をする車ですか。

A：昔からベルギーのブランドはないです。しかし、自動車工場は、昔は非常に多くて、世界でナンバーワンの自動車製造国だったのです。ところが、今はそれがなくなったので、全てほかの国から輸入して、ほかの国に輸出するという形です。

唯一ボルボブランドがベルギーに工場を持っているだけで、昔はたくさんあったのですが、今はボルボの工場だけになりました。

Q：航路の岸壁が3kmという話ですが、岸壁の水深は、どれぐらい深さがあるのですか。

A：基本的に水深12mです。ローロータイプの船舶には12mで十分です。ローロー船は喫水が最高10mですので、12mの深度を準備しておけば大丈夫です。

Q：他国メーカーの車をどんどん輸入しているって言われたのですが、ホンダ車は来ていないですか。

A：ホンダ車もここで扱っております。とてもいいお客さんです。

Q：1台も見えていないのですが。

A：ホンダ車は、日本とそれからもう一つほかの国で製造しているものが、ここに入ってくるのですが、ここから少し行ったアントワープというところにホンダ自社のPDIという物流センターを持っているため、タッチ・アンド・ゴーで、ここには滞留していないので、見られなかったというのはそれが理由です。

Q：ここで使っている車は電気自動車ばかりと聞きました。これらの車を充電する機能は、メーカーによって違っていたと思うのですが、特にメーカーというものは決められているのですか。

A：電気自動車はメーカーが違っても充電自体は同じですので、特にこだわらなくてもいいです。

全ての電気自動車は通常の一般的な充電ステーションを使うことができますが、例えばテスラ車は超高速充電ステーションを持っております。それはテスラのみ使えるということになっていますが、そのテスラ車も一般的な充電所を使うことができます。



ゼーブルージュ港

Q：マツダはありますか。

A：マツダはありません。マツダ車はアントワープ港にマツダ専門の物流センターを持っておりますので、そちらに荷揚げされます。

世界中にある、ありとあらゆるブランドの車を、こちらでは、輸入輸出港として扱っております。1社だけ一切来ないメーカーがあります。それはフォルクスワーゲンで、エムデン港というドイツの港にこだわっており、そこだけを使うので、1台も見たことはないということになります。

Q：三菱自動車はいかがですか。

A：三菱自動車もよく来ます。三菱自動車は方針としてヨーロッパの厳しい排気基準には合わせないという方針を出しておりますので、あまりヨーロッパには輸入されてきていません。

Q：ヨーロッパは日本のスズキのような軽自動車を全く見ないのですが、こちらの港はあらゆる車種を輸出入しているということですが、日本で言う軽自動車というものの輸出入はあるのですか。

A：オランダに行くと、スズキの軽自動車がたくさんあります。ベルギーの特徴が、販売される車の70%がビジネス用の業務用自動車です。業務用で、大きめのがっしりした車になるので、国境を越えてフランスに行ったり、オランダなどに行かれると個人でマイカー的に買う軽自動車の割合がずっと大きくなると思います。

これはベルギー人がしっかり一生懸命考えて、取得税をできるだけ払いたくないので、業務車にしようということになったそうです。

5 所感

IC0は、世界中から輸入する自動車を一国から別の国へ効率的に輸送するための専門的な物流業務を扱っていました。これには、車両の輸送方法（海上輸送、鉄道、トラックなど）や、輸送における最適化技術、コスト管理、スケジュール調整などが含まれ、自動車業界において、国際的な自動車輸送は重要な役割を果たしていて、名古屋港と姉妹港としてどのように関わっているかも含めて効率的に運営されていることを現地で学びました。物流オペレーションの効率化については、在庫管理、輸送ルートのお最適化、時間厳守、事故のリスク管理、そして必要な書類や手続きをスムーズに進行させることが求められ、特に自動車輸送業界では、環境への影響が注目されるようになっています。IC0は、CO2排出量を削減するための取組や、再生可能エネルギーの利用、輸送方法の導入など、持続可能な物流活動を推進しています。

ベルギーにはEU本部もあり、IC0は複数の国や地域にまたがる取引を行っているため、各国の輸送規制、関税などの様々な手法を駆使して、国際的な規制遵守の重要性や、貿易における法律面にも注視して取り組んでいました。また、国際的に展開しているため、グローバルな市場における競争力を高めるための戦略が必要で、デジタル化やテクノロジーの導入によって、輸送の効率化やリアルタイムでの追跡システムの提供が行われています。これにより、テクノロジーが物流業界にどのように役立つか、そして将来の自動車輸送業務の今後について学ぶことが多いです。ベルギーは大きな地震はないが、EUにとって大変な重要港湾であり自然災害や社会的な不安定さ、政治的な変動など、国際輸送業界はさまざまなリスクにさらされています。IC0は、これらのリスクに備え、柔軟で迅速な対応策を講じる必要があります。本県としても名古屋港、三河港、衣浦港など重要港湾を持ちモノづくり愛知としてはトヨタ自動車や欧州車輸出入管理も含め大変参考になると感じました。ゼーブルージュ港は、名古屋港とも提携する港で、名古屋港管理組合と関係性が高く、物流システムなど業界にとっても国際的な視野に立って進めていくことも大変参考になりました。



インターナショナル・カー・オペレーターズにて
(Bruno Lamiroy 氏と調査団)

(朝倉浩一)

第5 スマート農業の推進に関する調査②

(文責：南部文宏)

1 調査目的

直近10年間の本県農業産出額は、3,000億円前後で推移していたが、2017年をピークに減少傾向に転じ、2020年には2,900億円を下回った。担い手の減少や高齢化が進行し、また、大規模経営体を中心とした雇用労力の活用が進む中、農作業の省力化や労働負担軽減の必要性が従来以上に高まっている。また、農繁期を中心とした労働力不足は、経営の規模拡大を図る上でのボトルネックとなっており、特に、製造業の盛んな本県においては、他産業との競合もあり、労働力の確保が難しくなっている。このため、人に代わる省力機械等の開発や現場実装を進めるための低価格化が求められている。こうした中、我々は、施設園芸の分野で世界をリードするオランダのスマート農業の取組を調査し、本県スマート農業の取組の参考とするため調査を実施することとした。



2 調査先

ワールド・ホルティ・センター

(1) 調査日

令和6年10月30日（水）

(2) 対応者

技術部門責任者 Aad Verduijn 氏



3 調査概要

ワールド・ホルティ・センターにて

(1) 事前調査

オランダ渡航前に、名古屋市西区に本社を置く「株式会社トクイテン」の知多市にあるオランダ式軒高ハウスの調査を実施した。「有機農業×テクノロジーで持続可能な未来の農業をつくる」をコンセプトとし、AIやロボットの技術を生かし、高齢化・人口減少社会に対応したロボット化、環境負荷の小さい有機農業、美味しさと収穫量を両立したAI農業を通して持続可能な農業の実現に取り組まれている。知多市のビニールハウスは20aあり、有機ミニトマトの栽培に挑んでいるが、多くの労働時間を費やさねばならない収穫と選果（選果とは実をその大小、品物の良し悪しなどによって選び分けること）の自動化の取組をしており、全自動化には、まだ4年から5年かかる見通し。収穫、選果の作業工程の自動化が実現できれば労力が大きく削減でき、栽培面積を増やすことができる。収穫ロボットは2024年中の実用化を目指しており、優れた技術を駆使

したスマート農業への取組状況を調査できたことは、オランダ訪問前に大いに参考になった。

(2) 現地調査

ワールド・ホルティ・センターはウェストラントと呼ばれる地域にあり、世界的にも有名な施設園芸地域である。ウェストラント地域には、延べ2,400haのガラスハウスのグリーンハウスがあり、オランダ全国では9,500haに及ぶガラスのグリーンハウスがある。なお、グリーンハウスとガラスハウスの違いは、グリーンハウスはプラスチック等を使うが、ガラスハウスはガラスで作られている。ガラスは光の透過性が非常に高く、クリーニングが容易である。ワールド・ホルティ・センターには教育機関としての学校、民間企業、研究所等が入っている。学校は13歳から18歳までの学生1,200名ほどが在籍しており、三つの職業学校が入っている。公立学校で教師は公務員である。農業だけでなく工業、医療関係の看護、介護士などの違う業界の学校もある。民間企業は、温室内で使われる様々な技術の専門企業が集まっている。モーターやエンジンの専門会社、水槽の専門会社、水のフィルターの専門会社などがある。研究所には39のミニ温室があり、誰でも借りて実験、研究ができる。自ら研究することもできるし、ここの研究所に全部代理でお願いすることもできる。例えばトマトを栽培する場合に、照明やかん水システムはこうして欲しいなど何でも注文すれば対応できる。代金を払えば代わりに実験をしてくれる。なお、研究所は複数の企業が出資し、協同組合方式で運営されている。



Aad Verduijn 氏から
説明を受ける調査団

4 質疑応答

Q：研究所は民間の農業企業が出資して運営していると聞いたが事実か。

A：そのとおり。複数の投資家が共同出資して作って運営している研究所である。

Q：研究所に対して年間何件ほどの研究依頼があるのか、またその成果が、上手いく場合とそうでない場合の割合はどれほどか。

A：民間企業の業務なので非公開である。企業秘密的な研究がほとんどである。

Q：日本では農業の研究を行政が行い、その成果を農業従事者に提供する場合が多いが、オランダでは農業従事者が自ら研究をして、それを自分たちで共有するという仕組みなのか。

A：オランダでは、政府が研究して農業従事者に伝えてあげるということはしない。基本的には同業者がグループで研究し、お互いに自分が発見した知識を分かち合うのが普通。世界では自分の研究成果を秘密とし、他の同業者には教えたくないというのが一般的だと思うが、オランダの農業従事者は非常にユニークで特別ではないかと思う。

Q：日本では農業を担う若者が減少していて、後継ぎ問題が深刻であるが、オランダではどうか。

A：園芸農園の農家に生まれた子は、1日中温室の中で遊び育つ。そして、2種類の子どもが生まれる。農業が大嫌いか大好きかである。農業に従事するには、まず心がファーマーで農業が大好きでないと駄目である。ここのすぐ傍に、グリーンストリートという道がある。45年前には、その道沿いに65社の農家があり、トマト、キュウリ、花などを栽培し1haから1.5haの規模であった。現在、そのグリーンストリートには、12社の農家しかない。これは隣が隣の農家を買ったからである。農業を続けたい後継者と辞めたい後継者がいるからこうなる。こうして大きい企業はどんどん大きくなり、小さいところは小さくなるか辞めるかのどちらかとなる。ここでは農業従事者というより経営者と呼ぶのが正しい。オランダでは1軒あたり100haから200haの温室を経営している個人経営者が何人もいるが、売り上げも何百万ドル単位となる。これが成り立つのも、オランダで作られた施設園芸の野菜の80%が輸出であり、近くに最大の輸出国であるドイツとイギリスがあるからであり、また物流のインフラも整っているので、上手くやってこられたのである。

5 所感

オランダの国土は、九州とほぼ同じ面積しかなく、その国土の4分の1が海拔ゼロメートル以下の低地にある。土地が低いことから、オランダは常に水との闘いを続けなければならなかった過酷な土地で成り立っている。どのようにして、沼地の国土を陸地に変えたのか。それはまず、干拓しようとする地域の周りに堤防を建設する。北海から吹き付ける無限の風エネルギーを、風車の帆で受け、水車やアルキメデスが考案したとされる螺旋状の揚水機を回して、水を外側に排出し内側の土地を干拓する。干拓地内に運河を掘って、そこに水を落とし、この水も堤防の外に排水し続け、地面を乾かして大地を創り出す。



風車

重機のない時代、スコップ等手作業で運河を掘らねばならなかった。途方もない努力と知恵とド根性で、誰も住まなかった沼地を大地に変え、オランダは今、世界で最も最新で極めて生産効率の高い施設園芸という手法で、安定した農産物生産に成功している。決して広くない大地、日照時間も作物生育環境にも恵まれないのに。私は、アムステルダムで今なお、その堂々たる体躯を現す風車と、満々と水を湛えた数多の運河を眺め、オランダの先人達の知恵と努力の積み重ねに想いを馳せ、その精神が今に受け継がれていることに深い感銘を覚えた。

(南部文宏)



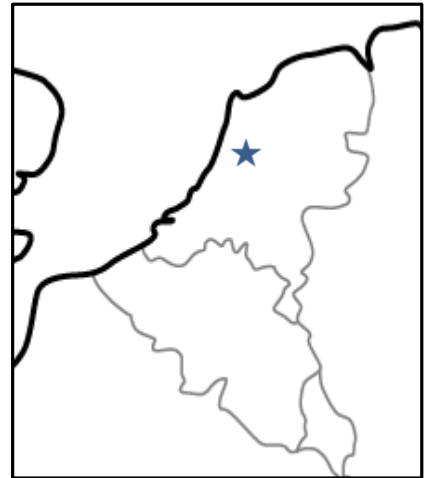
ワールド・ホルティ・センターにて (Aad Verduijn 氏らと調査団)

第6 オランダ王国現地最新事情に関する調査

(文責：島 孝則)

1 調査目的

オランダはEU内で経済的に重要な役割を果たしており、特に貿易、農業、技術、サービス業が強い分野となっている。また、ロッテルダム港は世界有数の貿易港として輸出に依存した経済構造を持っていることに加え、企業環境が非常に良いと言われている。そのため多くの国際企業が拠点を構え、2024年の経済成長は堅調であり、インフレーションはやや高いものの失業率は低く、若年層の雇用が増加している。また、オランダは高い生活水準を誇り、社会福祉制度も充実し、医療保険は義務であり、住民全員が基本的な医療サービスを享受できる。年金制度や失業保険、育児休業なども整備され、福祉国家として知られていることから調査を行う。



2 調査先

ジェトロ・アムステルダム事務所

(1) 調査日

令和6年10月30日(水)

(2) 対応者

所長 下笠 哲太郎 氏



ジェトロ・アムステルダム事務所

3 調査概要

オランダの人口は、日本の九州と同じぐらいの人口になっている。最近の政治的なトピックとしては、2023年7月に内閣が総辞職した。内容は移民問題に対する国民の不安であり、住宅不足などの影響が出ていたことから総辞職し11月に総選挙が実施されたが、移民政策が中心にはなかったものの全体の政策は変わっていない。

また、オランダの人口は、きれいな右肩上がりであり、決して移民だけではなく、もともとの国民層も含めて人口が順調に伸びている。2000年前後のオランダは非常に国の状況も悪く、若者の就職率が非常に低くて、荒れていた時代を経験した。対策として、高齢者向けの福祉の政策を若者の就業支援に充当した結果、回復につながり若者が仕事を得て安定してきた。例えば、公務員の初任給水準は、日本円で約47万円となっており、経済が非常に順調となっている。

また、移民が増えている中では、オランダの移民は高度な技術者が多く、高額所得者が増えていることからヨーロッパ経済圏の中でも安定した経済を誇

り、GDPの成長率は比較的安定し、EU内で重要な経済プレーヤーであり、特に輸出業が強い国である。

オランダ経済は、製造業、金融、商業、技術など多様な産業が共存しており、特に貿易に依存している中で、オランダは貿易大国であり、主要な港であるロッテルダム港はヨーロッパ最大の港として知られている。貿易と物流はオランダ経済にとって重要な柱で、国際的な貿易のハブとして機能し、さらに、オランダはEU市場と密接に連携しているため、欧州内外の市場へのアクセスが優れている。

オランダの主要産業は、製造業は特に機械、化学製品、電子機器の生産が盛んであり、特にASML（半導体製造装置）などの企業は世界的に重要となっている。農業と食品産業は、オランダは農業の先進国であり、輸出される農産物の規模が非常に大きい。花卉（花）や乳製品、肉類などが主な輸出品目となっている。

また、テクノロジーとイノベーションにおいては、ソフトウェア、AI、バイオテクノロジーなどの分野も急成長していると言われている。

オランダの労働市場分野は、高い教育水準と高い生産性が特徴で、失業率は比較的低く、労働環境は働きやすさを重視している。生活水準も高く、社会保障制度が整備されており、福祉サービスが充実している。多様性と寛容性が社会の重要な価値観であり、移民や外国企業にも開かれた国となっている。

環境保護と持続可能な開発にも積極的に取り組んでおり、再生可能エネルギーや循環型経済への移行が進み政府は温室効果ガスの削減目標を掲げ、クリーンエネルギー技術や電気自動車の導入などを推進している。



街を流れる運河

4 質疑応答

Q：洋上風力の関係について、ようやく日本も浮体式の洋上風力を実証事業として進めることになっている。オランダにおいても浮体式に着目した取組があるのか。また、日本国内においては、風力発電設備における製作やメンテナンスも含め技術開発中となっており、今後オランダとの連携などはどのように考えているのか伺う。

A：欧州は北海があるが遠浅の地形からも浮体式よりは、着床式がメインである。とはいえ、浮体式も研究しており、浮体式の技術も含めてここで電力会社が拠点を置いている。その中で、オランダの研究機関と日本の電力会社をつなぐ役割もしているが、三菱商事、中部電力が参入中である。その他の電力企業が、この地の研究や実証内容の情報を得ることができる仕組みもある。

また、欧州全体で風力発電事業が進んでいるのはスペインである。地形上でも風が強く、好条件の土地を有している。そういった中で、ヨーロッパが日本に期待している分野としては、管理のノウハウといった電力のマネジメントシステムになっている。また、水素に関しては、オランダで参入できているのは日本の横河電機である。ロッテルダム港全体の脱炭素のシステムパートナーとして横河電機が活躍している。



下笠氏から説明を受ける調査団

Q：水素活用において、製鉄業が水素還元製鉄を目指している中、水素量の確保が必須となってくる。現段階で水素の必要量は年間800万tぐらいと言われているが、実際に実証実験を進めている状況において、2,000万tぐらいの量が必要と言われている。企業単独ではコスト面も含め対応が難しいが、検討の一つとしてアンモニアを輸入し、アンモニアを精製して水素を作ることや余剰電力を集めて水素を作ることにも検討しているが、需要と供給の課題が大きいのしかかっている。水素需要に対する日本とのつながりをどのように考えているのか伺う。

A：ヨーロッパのオランダ計画は、9割がグリーン水素の輸入を前提としている。水素製造においては、需要が見えておらず、売れないことや価格が合わない状況と認識している。2050年に商業化を目指す計画があったが、ウクライナ情勢等を考え、補助金を投入する前提で、早まったとしても2040年ぐらいの想定としている。現在は、アメリカの200兆円のIRAにインパクトがあり、一気にアメリカの需要が増えている。アメリカのIRAの場合は、アメリカの中で投資をしないと使えないもので、オーストラリアをはじめ日本企業も投資を進めている状況である。9割は輸入を前提、ヨーロッパ内ではスペインのような気候がよくて風がある地域での製造を進めているため、オランダは中流となっている。水素をロッテルダムで受け入れ、オランダ、ドイツがメイン、ヨーロッパの半分ぐらいはドイツで消費されている。当然価格は合わないし、補助金がないと報酬も続かないため、産業界でしか当面動かない。水素の製造も石油が強い地域と同じになっている。水素を作る一つとして風力があるが、一番効率がいいのは太陽光と考えている。太陽光の活用においてはオーストラリアやテキサスになる。今後は、利益や権利の確保が課題となると考える。

Q：若い方の就業支援について、企業が支援する仕組みなどはあるのか。また、定年制度、年金制度など高齢者の生活支援を伺う。

A：まず、労働法の関係で、欧州の中でも実はフランス、ベルギー、オランダ、ドイツ、欧州の主要なエリアは、労協が非常に強く労働者有利で、会社側から解雇などの取扱いができない状況。また、定年制度はなく、本人が働きたければ何歳でも働ける環境になっている。しかし、実際には年金との兼ね合いがあるので、オランダでいえば大体68歳ぐらいまで働き、年金を受け取る状況が主流とされている。

Q：水素を船で運搬する際にマイナス何十℃まで下げて輸送しているのか。

A：通常、水素のみだと川崎重工の液化水素の技術でマイナス250℃まで下げる必要があるが、アンモニアと一緒にすれば、マイナス数十℃で輸送が可能となる。コストを考慮すれば、アンモニアで運ぶことが現実的となっている。

5 所感

オランダでも住宅市場の高騰、移民の社会統合問題、気候変動への対応などの課題が挙げられるが、総じてオランダは、高い経済水準と国際的な影響力を持つ国であり、今後もイノベーションや貿易、持続可能な発展を目指して進化し続けると予想されている。また、オランダは環境保護と持続可能な社会作りに積極的に取り組んでおり、特に再生可能エネルギーの推進や水管理技術の開発において先進的である。日本もオランダのように、さらなる再生



ジェトロ・アムステルダム事務所にて
(下笠氏と調査団)

可能エネルギーの利用拡大や温室効果ガスの削減に向けた努力が必要と考える。

また、オランダは海拔ゼロメートル地帯に広がる国土を維持するため、堤防やダム、ポンプなど高度な水管理技術を駆使している。日本も自然災害のリスクを減らすために、オランダのような高度な水資源管理に期待する。

さらにオランダは多文化社会であり、外国からの移住者を受け入れ、ダイバーシティを重視する文化がある。異なる文化や背景を持つ人々を共生させるための政策が進められていることから、日本も多様性を尊重する社会を作るために、オランダのインクルージョン政策を参考にすることが重要。外国人労働者の受け入れや、LGBTQ+の権利保障に関する取組が、より多様性のある社会を築くことに期待する。

(島 孝則)

第7 スマート農業の推進に関する調査③

(文責：平松利英)

1 調査目的

本県ではスマート農業普及推進計画を策定し、本県農業に適したスマート農業を整理するとともに、関係機関が連携し、産地の実情や農業者の発展段階に応じた技術導入を支援している。

クボタイノベーションセンターヨーロッパでは、EU地域のスマート農業関連の最先端技術を収集し、研究開発を推進している。

農作業の自動化や農業データの有効活用に関する取組について調査し、本県のスマート農業推進の参考にする。



2 調査先

クボタ イノベーションセンター ヨーロッパ

(1) 調査日

令和6年10月31日（木）

(2) 対応者

General Manager Peter van der Vlugt 氏

3 調査概要

(1) クボタの基本情報と活動概要

クボタは1890年に大阪で創業し、農業機械や建設機械、エンジン、水管理、環境管理の分野で世界的に活動している。2023年には売上高が約3兆2,010億円に達した。同社はトラクタや農作物用機械、掘削機などの製造を行うだけでなく、スマート農業の実現に向けたデジタル技術の活用にも注力している。



挨拶する神戸洋美調査団長

クボタの提供するスマート農業技術には、GPSを用いた機械の自動走行や、後付けの端末を利用することで他メーカーの機械とも連携可能なプラットフォームなどが含まれている。

(2) ヨーロッパ拠点とイノベーションセンター

クボタは、ヨーロッパのアムステルダム近郊にオフィスを設置し、ワーヘニンゲン大学などとの連携を通じて研究開発を進めている。クボタはイノベーションセンターを通じて、スタートアップ企業と連携し、農業分野での製品開発や事業企画を推進している。特に外部の専門家や大学、研究機関との連携を強化し、外部技術を積極的に取り入れる「オープンイノベーション」を実践している。

(3) スマート農業と技術革新

クボタのスマート農業の取組は、精密農業やデータ活用を中心に進められている。具体例として、紫外線（UVC）を用いた作物の病害予防や免疫向上技術、センサーとAIを活用した病害の早期発見技術、ドローンによる果物自動収穫技術を有するスタートアップとの連携が挙げられる。

紫外線照射技術は、化学農薬の使用を削減しながら作物の免疫を強化する方法として研究されている。また、果物自動収穫用ドローンにはカメラとセンサーが搭載され、果物の熟成度を検知し、自動でりんご等を収穫することが可能。これにより、農業従事者の減少や労働力不足といった課題に対応する技術が開発されている。さらに、ワイン生産者と協力して、センサーを活用し、病原菌の発生を事前に検知することで、被害を最小限に抑えることを目的とした技術開発にも取り組んでいる。

(4) スタートアップ企業との協力

クボタは、複数のスタートアップ企業に投資を行い、データ活用やスマート農業技術の開発を進めている。

これらのスタートアップ企業は、まだ製品化には至らない開発段階の技術も多いが、クボタと協働することで技術の実用化に向けた進展が期待されている。

(5) 農業データの活用と市場戦略

クボタは、農業データの収集と活用にも注力しており、これを基にした精密農業を推進している。

センサーやカメラによって取得されたデータは、農家が作物の状態をリアルタイムに把握し、適切な対応を取ることを可能にする。さらに、契約交渉や市場流通の透明性を高める仕組みとして、スマートフォンを活用した作物の品質を管理する技術を開発するスタートアップとの関係構築も図っている。

(6) ヨーロッパにおける戦略的展開

クボタは、ヨーロッパでの展開において特に高付加価値作物（ワイン用ブドウ、果樹園、高級野菜など）に焦点を当てている。これに伴い、スタートアップ企業との連携や地域団体等とのネットワークを構築し、研究開発を推進している。また、ワーヘニンゲン大学との協力を通じて、農業の最前線での技術革新を支えている。

(7) クボタのビジョン

クボタは、これまでの機械中心の事業モデルから、データと技術を活用した

持続可能な農業の実現へと領域の拡大を目指している。この目標は、外部企業や研究機関との連携を重視することで実現可能になった。

同社の新しいビジョンは、スマート農業や正確な農業技術の発展を通じて、環境負荷を軽減しながら持続可能な未来を築くことである。



ゼネラルマネージャーPeter van der Vlugt氏による概要説明

4 質疑応答

Q：紫外線照射技術を使うことで、薬剤を使わずに病気予防ができるとのことだが、コスト面ではどうか。薬剤を使った場合と比較して、紫外線照射を数回実施する場合の費用について知りたい。

また、作付面積や条件によって異なると思うが、紫外線照射を活用して低農薬や無農薬で生産した作物が高付加価値を持ち、価格に転嫁して利益を出せるのか。

A：紫外線照射技術の導入について、コストに関する具体的な数値の提示は難しいが、ヨーロッパ全体では政府からの環境への圧力が非常に強く、化学農薬の使用を制限する動きがある。これにより、栽培農家は化学農薬に頼らない農業手法を求めている。

また、ヨーロッパの消費者は高い価値を持つ有機栽培の作物を求める傾向が強くなっている。そのため、紫外線照射技術を使った低農薬や無農薬の作物は、市場で有機栽培として高付加価値を持ち、利益を得やすい状況だ。

このように、技術導入のコストを市場ニーズと結びつけることで、採算が取れると考えている。

Q：広い圃場でのスマート農業において、日本では野生動物による農作物被害が深刻な問題となっている。例えば害虫対策は生産に直結する課題だが、できた作物を動物などから守る方法について、スマート農業の技術に組み込ま

れているものがあるか。

A：野生動物による被害については、動物保護や生態系維持の観点を考慮した技術も存在している。具体的には、センサーやドローンを活用して農地の状態を監視し、栽培農家に必要な情報を提供する取組が行われている。

また、鳥や動物の生息環境の変化を監視するセンサー技術や、それに関連するデータ共有が進められている。これにより、動物被害の抑制と生態系保護の両立を目指している。



説明を受ける調査団

Q：愛知県では「STATION Ai」というアジア地域最大級のスタートアップ支援拠点がオープンした。「PRE-STATION Ai」の段階では、農業支援のスタートアップも含まれており、ある青年がスマートフォンアプリで、野菜の栄養状態や水分不足を診断し、適切な対策を提案する「SCIBAI」というアプリケーションを開発した。

このような技術は家庭菜園にも有用で私も利用しているが、クボタは愛知県のSTATION Aiに関わっているか。また、連携の可能性はあるか。

A：こちらはヨーロッパのスタートアップ企業への投資や協業を推進するチームであるが、日本にも同様の機関を持っている。STATION Aiのような取組については、ぜひ愛知県の皆さまと協力していければと思う。また、クボタが有する日本国内の機関を通じて、STATION Aiと連携する形で取組を進めることを検討したい。

Q：クボタはグローバル企業として世界三極で活動しているとのことだが、日本との関係はどうなっているか。

例えば、ヨーロッパで開発された技術が日本にフィードバックされ、日本農業の発展に役立つような仕組みがあるのか。それとも、地域ごとに独立して取り組んでいるのか。

A：日本と他地域では農作物や農業スタイルが大きく異なるため、地域ごとに適した技術を開発する必要がある。そのため、ヨーロッパやアメリカ、日本それぞれにイノベーションセンターを設置している。

ただし、本社が日本にあるため、各地での成果を日本にも還元できる体制を維持している。また、例えばヨーロッパで開発された技術がアメリカで活用されることもあり、地域間の連携を強化しつつ、日本農業の発展にも寄与できるよう努めている。

Q：オランダをはじめとするヨーロッパで、自動運転トラクタの普及状況はどうか。GPSを活用した技術についても知りたい。

A：スペインでは最近、自動運転を超えた完全自立運転が可能なトラクタの導入が始まった。これは、周囲の制御者を必要としないAIを活用した完全自立運転技術である。

ただし、この技術はまだ普及初期段階で、ヨーロッパの規制下で限られた地域で試験的に運用されている。一方で、遠隔制御可能な自動運転トラクタは既に20%の普及率を達成しており、さらなる普及が期待されている。

5 所感

今回、クボタがヨーロッパで展開しているスマート農業やイノベーションに関する取組を調査し、日本とヨーロッパにおける農業技術の違い、スタートアップ企業との連携の重要性、そしてこれを愛知県内の農業政策にどのように活かすべきかについて多くの示唆を得ました。

日本とヨーロッパでは、農業のスタイルや技術導入の背景が大きく異なります。日本では稲作を中心とする水田農業が主流である一方、ヨーロッパでは畑作や高付加価値作物（果樹やワイン用ブドウなど）が中心です。そのため、ヨーロッパでは紫外線照射やドローン、自動運転トラクタといったスマート農業技術の導入が急速に進んでいます。

一方で、ヨーロッパが環境規制の強化や消費者の有機栽培志向により農薬を使わない農業へと進化している点は、日本にも共通する課題として注目すべきです。特に、環境保全と収益性を両立させる技術開発は、日本でも農業従事者の労働力不足や高齢化への解決策として必要性が高まっています。

ヨーロッパでは、スタートアップ企業との協働を通じて、革新的な農業技術が次々と生まれています。例えば、紫外線照射機器の開発や、ドローンによる果物収穫、センサーを活用した病害の早期発見技術など、スタートアップ企業の柔軟な発想と技術力が農業の未来を切り拓いています。

愛知県でもスタートアップ支援拠点「STATION Ai」が設置され、農業分野における革新が期待されています。このようなプラットフォームを活用し、地元の若い起業家が農業分野で活躍できる環境を整えることが、持続可能な地域農業の鍵となるでしょう。



ワーヘニンゲン大学敷地内にて
(Peter van der Vlugt 氏らと調査団)

このようにヨーロッパでのクボタの取組は、農業の効率化や収益性向上において多くの学びを提供してくれました。一方で、愛知県の農業政策は、地域特性を踏まえた独自の施策が求められます。愛知県が環境に配慮しつつ農業の競争力を高める「持続可能な農業モデル」の先駆けとなれるよう願います。

(平松利英)

第8 スマート農業の推進に関する調査④

(文責：横田たかし)

1 調査目的

面積にしてちょうど九州ほどの大きさしかない中、フランスやドイツのような広大な農地を持たない中で、圧倒的な農産物の輸出量を誇っているオランダの「産業振興の観点からの農業政策」、「利益を生む作物への選択と集中」、「スマート農業の進展」、そして「市場原理に則った支援体制と農家の意識」についてのスマート農業への取組を調査する。



2 調査先

ワーヘニンゲン大学

(1) 調査日

令和6年10月31日（木）

(2) 対応者

Chief Technology Officer of NPEC Rick van de Zedde 氏

Researcher 神藤 恵史 氏

Researcher Joseph Peller 氏

3 調査概要

(1) ワーヘニンゲン大学の取組について概要説明

オランダは優れた先進技術をはじめ、農業と関連産業の在り様と民間企業が主体となった産業政策、役に立つ専門家を育成する教育システムなどの点が優れている。日本には農業大学が60校くらいあるが、オランダには、ワーヘニンゲン大学の1校だけである。ワーヘニンゲン市周辺には、外国企業を含めた多数の農業・食品関連企業の研究施設が集積している。まさにマーケット起点の農業・食品・流通分野の産業コンソーシアムで、世界の食品研究の中心地であるフードバレーを形作っている。

フードバレーでは、ラボを地元の不動産業者で探して調達するなど、民間主体でプロジェクトを進めていると実感した。物を作るというよりも、ネットワークを作っているという印象を受けた。フードバレーというと加工施設が立ち並ぶような風景を想



神藤氏による説明

像していたが、情報のつながりを重要視していると感じた。

オランダで唯一、農学部のあるワーヘニンゲン大学は、フードバレーの中心的な研究機関として、大きな役割を果たしており、世界から留学生を受け入れて実践的に農業・食品関連業界をリードする存在である。ワーヘニンゲン大学には、大学の講義、大学院生の指導を行う教育機関、ワーヘニンゲン・ユニバーシティ（WU）と、ワーヘニンゲン・リサーチ（WR）という研究機関がある。もともとは、オランダ政府の農水研究機関、農研機構を引き継いだ経緯がある。

農業が分業化されることは先進国ではごく当たり前で、日本のように農業を守る政治的な背景がないため、行政や大学が弱者である農業を守るという、マーケット本位とならないようサービスを提供している場合がよくある。

ワーヘニンゲン大学は、元来、地域の農業学校から引き継がれた政府の農業教育機関として発足し、その後、国の教育制度再編により農業大学となった。実学主義が貫かれており、特に自然科学の研究分野では農業開発に携わることも多いとお聞きした。

ワーヘニンゲン大学の学部生の人数は、12,000人で、各学部生と修士の方々が130か国以上の各国から留学している。博士課程が2,000人くらい在学し、大学のフルタイムで働くスタッフは、今回の研究概要を説明していただいたRick van de Zedde氏や、Joseph Peller氏を含めて、2,600人くらいいる。2,600人のうちの半分くらいが博士号を持っていて、お互いに切磋琢磨している。

大学組織は、理事長を筆頭に、食品・動物・環境・植物・社会学系と五つの柱があり、大学機関、教育機関・研究機関に分かれて運営している状況である。アメリカの東海岸にあるコーネル大学と西海岸のカリフォルニア州立大学といつも競い合っている様子である。

ワーヘニンゲン大学が主に取り組んでいるのは、ウェルビーイング、社会貢献、そして、食品やバイオベースプロダクション、生物由来のものでどうやって作っていくのか。そして、最後は環境の保護と管理への取組をしている。

卒業生の人数は、2018年頃までは、毎年250人くらい博士課程を終わらせており、マスターの人はもっと多く1,600人くらいいる。3か月に1度、「セメスター」といって学期が変わるので、学部生の入替えがすごく早いのが特長である。

130か国以上の国からいろんな人が来ているので、文化の多様もあり、ある方は国費留学、ある方は自費で、ある方は民間企業とコラボレーションで留学している人もいる。オランダ人学部生は、9,750人いるが、学部生の数が多いので、結果的にオランダ人が多くなっている。

日本との姉妹協定校は、今のところ3校と結んでいる。昔から協定している京都大学の経済学部と農学部、東京農業大学と東北大学である。ワーヘニンゲン大学は世界的に有名なので、世界中から協定依頼が多く審査もあり協定を締結するには簡単にはいかないという現状である。

また、大学、研究を運営する上で、パートナーシップを結んでいるのは、オランダ国内で政府、自治体、それに、国際機関として、世界石油、国連機関FA

0、ブリュッセルの欧州の議会と連携を深め、各機関において、新しい企画を提唱したときに一緒にワーヘニンゲン大学と連携することが多いようである。このほか、ワーヘニンゲン・ユニバーシティー、ワーヘニンゲン・リサーチと一緒に民間セクター、NPO、NGO団体と一緒に研究開発をしている。

理系が強いというイメージがあるが、社会学系、純文学系もあるほか、知識とテクノロジーとイノベーションという各グループがあり、技術開発したものをどうやって地域ごとに適応して循環させるテクノロジーを考えるグループがあるなど、単に知見を学ぶだけではなく思想や哲学のグループがあるといった様々な取組が行われている。日本と協定を締結した京都大学で、村落開発など、社会学系への取組をしていると伺った。

大学では、EVのパーキングエリアのスペースが多く、今やEVが若い人や三、四十代の世代で利用が進んでいる。国からの補助金も公布されEVインフラが整っているということが、大学で働くには必要だということで、環境へ配慮した大学運営への取組も行っている。

生物多様性を懸念して、いろいろなホットスポットを大事していく。そうすると、人間中心よりも自然を中心とした考え方にシフトしていくと、色々な意味で農家にしわ寄せがくる。例えば家畜の量を減らしていくなど、色々な規制が増え、ストライキが起き、大学にもトラクターが来たりしている。オランダの高速道路は、6時から7時までは時速100kmが制限速度となる。これも排気ガスが及ぼす生物多様性への影響を懸念しないといけないということである。

このほか、新しい研究開発がヨーロッパで行われ、プラスチック素材は分解できるものを生活の中に取り入れている。食においては、肉よりビーガンを選択するなど、違うたんぱく源を探すといった研究もある。そして、エネルギーの問題。オランダ人やベルギー人はワッフルを食べる。また、アイスクリームのコーンといった残渣をほかの栄養分と混ぜて、養鶏場に飼料として出しているなどサーキュラーエコノミーへの取組として地域で生まれたごみを、もう一度再生して生かしている。そういう発想が生活様式に取り込まれている。

2020年頃までは、ヨーロッパの研究開発というものが、ヨーロッパの他の大学や研究機関とコラボレートしていたが、3、4年前ぐらいからヨーロッパのグリーンディール政策が発表され、気候変動や生物多様性に関連した研究が進められてきた。

ロシアとウクライナの紛争が原因で、化学肥料の値段が高騰した。同時に、オランダでは光熱費がすごく高いことからロシアとウクライナの紛争で天然ガスが止められてしまう危険に直面した。そのようなことから、バイオガスへの移行を模索する流れもある。バイオガスというのは、地域に生まれた物を再利用して、メタンガスを発酵しようという取組で、特にドイツやデンマークで生まれている。

また、化学肥料に関して、紛争前の2019年に、ヨーロッパの規制により化学肥料が高騰したことに加え、化学肥料の元になる原料、リンの鉱山の枯渇とい

う問題があるので、新しい肥料へ転換していこうというのがトレンドになっている。

例えばバイオスティミュラントと言われているものや、生物由来の肥料というものがあり、最も地球に優しい肥料と言われているが、ただ単に使うだけでなく、明確なルールを作り、安全・安定的に利用しようという論文も発表されている。

これは去年のワーヘニンゲン大学内部のニュースだが、最近「リジェネラティブ・アグリカルチャー」という、再生農業がトレンドになっている。これにオランダ政府も投資しようとする動きもある。

何故、こういう現象が起きているかは、三つの大きなきっかけがあった。一つ目は、パリ協定へのヨーロッパの関わり。もう一つは、COVIDで収穫のときに人が確保できない、移民の人が来なくなりつつある中で、人に代わるロボットの開発、輸送費用の問題などの解決に向け、サーキュラーエコノミーへの取組の重要性を重視するようになったことが大きな要因だと考えられている。これは、日本の農林水産省が2021年5月に発表した「みどりの食料システム戦略」において掲げている有機農業の推奨を進める上で、2050年までに耕地面積に占める有機農業の取組面積の割合を25%（約100万ヘクタール）に拡大する目標とした取組と同じである。

神藤氏の研究もこれに沿ったもので、三つの研究を進めている。それは、第一に「精密農業」である。日本で言うスマート・アグリカルチャー、サーキュラーエコノミー、循環経済。もう一つは「フードセキュリティ」である。ワーヘニンゲン大学で、主任研究員として働きながら、EU圏内のスマート農業関係の最先端技術の収集や、農業機械の自動化、農業のデータ活用におけるプロジェクトに参加することで、スマート農業の研究を推進している「クボタイノベーションセンターヨーロッパ」のプロジェクトをはじめ、いろいろなコンサルタントの話などにもサポートしている。

それとは別に、京都大学の協力研究員を務め、メキシコやスペイン、ブラジルなどで、大学の講師をリモートで行っている。神藤氏の研究のバックグラウンドは土壌である。長い間、土壌のことに取り組んできた。センシング・衛星・ドローンを使用して研究に取り組んでいる。

神藤氏の論文の数は、65個あるが、バイオ・バイオスティミュラントの研究のほか、社会学系の農福連携への取組として、障害者の皆さんと農業を通してどのような取組ができるのかも研究している。

最近、取り組んでいるプロジェクトとしては、Rick van de Zedde氏の研究、センシングを利用したジャガイモの研究を日本とオランダ共同で行った。今、取り組んでいることは、ブラジルの大豆畑において、大豆の病気をセンシングで対応していけないかを共同研究している。

あとは、リベリアというアフリカの小さな国があるが、有機農場でカカオを育て、ヨーロッパやアメリカ、日本に送ろうとしているが、実際に土壌も良い

有機農場であることから、国連から仕事を依頼され、実際に土壌サンプルを40個取って調べるといった仕事もしている。そのほか、バイオスラリーへの取組である。バイオスラリーというものは、バイオガスができるときにメタンが発酵するが、そこに残留物が発生する。その残留物をもう一回使えるのではないかという取組に、今度は、世界銀行がそういう市場価値の調査も含め研究してほしいという依頼がワーヘニンゲン大学に来る。

また、堆肥づくりもしている。例えばアフリカで500個ぐらいの堆肥サンプル調査をするが、同時にアプリを使って栄養分が足りてないかを葉っぱで調べ、最終的には衛星画像を利用して研究をしている。ただ単に、サンプルを取るのではなく、地表を面としてとらえ、ワーヘニンゲン大学のデジタル地図を作る研究者と連携して取り組んでいる。

ジャガイモのプロジェクトを2020年から2023年、日本のNARO（農研機構）と一緒にいった。実際に北海道の根室に行って、Rick van de Zedde氏、Joseph Peller氏と、根室の農研機構のメンバーとクボタと研究に取り組んだ。

この取組は、NARO（農研機構）がリードして、日本側は色々なメンバーを募り、ワーヘニンゲン大学はオランダのメンバーを募って、ジャガイモのセンサーの開発をしようとした取組である。

様々な取組の中、結果的に残ったメンバーは、NTT、NAROが日本で、オランダ・日本両国のクボタである。加えて、センサー・バケツを作った会社であるアイマックス、「ソリント」という、ジャガイモの種の会社が一緒に共同研究をした。

実際にジャガイモをバケツの中に入れて、どうやってジャガイモの根の成長を認知するかという研究をしたチームや、ドローンを使って上空から写真撮影し、生育情報を収集し、収集した情報を大学が持っているデジタルマップに落とし込み、農家や、世界中の人が誰でも利用可能という情報提供を行っている。GPSさえあれば、衛星からの情報で生育情報が誰にでも分かるシステムである。

これに合わせて、施肥の量について、どれだけ肥料をまいたらよいのかを計算する。最終的に、ローカルを用いて、どれぐらいが畝の幅なのかという情報を調整して施肥するのかというのが、ワーヘニンゲン大学の持っているデジタルプラットフォームである。

この背後にあるのが、農学をベースにした植物モデルであり、それをベースに行っているのが、AIとは別で、農学というものを知見にして行っているというところはかなりユニークなところである。

他には、線虫という害虫の退治のアプリも開発している。根室の方々はコロナ禍だったが、一緒に3日間過ごし、最初は、聞きたいことも、英語の苦手意識からか、コミュニケーションも取り辛い雰囲気だったが、最後の日には、テクニシャン（技術者の方）やパートの方も一緒になり、色々な疑問や課題に関する話し合いも進み、一緒に3日間過ごした。

今、北海道で問題なのは、病原菌に対する対応で、気候変動で温度が上昇すると病原菌が増加するという研究結果があり、ヘートケッスル氏という病原

菌のエキスパートとともに、北海道から持ち帰った情報をもとに、どうやってこのような現象を次に起こらせないように減らしていく対策を考えた。

そのほか、農福連帯・自然栽培で障害者をサポートしようと愛知で取り組んでいる方が訪問され、AIだけでなく、社会学系の人も来ている。また、南山大学の農業倫理の専門知識を有した方が、ワーヘニンゲン大学のイベントのカンファレンスに参加していただいた。

また、日本企業との研究も行っている。デンソーとワーヘニンゲン大学が一緒にデジタル・ツインという研究を行っている。車の運転のテストをして、実際に車が壊れないようにデジタル・ツインを利用しシミュレーションをして、ゲームのような感覚で、どうしたら車が壊れるのか。どうしたら車が壊れないかをゲーム的なアイデアで検証し、それを今度現場に落とすという取組を行っている。こうした取組は、最終的にはトマトのハーベストロボットを作るためのデジタル・ツインにつながってくる。

去年、東京駅の全農のオフィスを借りて、オランダ側と日本側の施設園芸に関わる人たちがミーティングを行った。その折、渥美半島の方と名刺交換したが、是非、オランダともっとコラボレーションしたいというふうに農家から声を掛けていただけるほど、研究に興味を示していただいた。

(2) トマトハウス／自動センシング技術施設 (NPEC) の概要説明

プレゼンテーションを受けたのは、遺伝子のAIについて、また、デジタル・フェノタイプのことについてである。試験的な農場で、日本の穀物がどのような形で成長するのか、そして、ヨーロッパの穀物が、どのような形で成長するか、写真や映像を分析機械により比較する。ワーヘニンゲン大学は、北海道のジャガイモ栽培と共同研究をした経験もあり、この研究所では植物を作るのではなく、植物の成長について、どのような種類の作物が、こういった形で成長しているのかというデータを集めることが、この研究でよく活用ができるものとして見ている。

農業において、様々な情報データや収集した資料などをAIに与えることにより、そこから取り出された情報を今度は、農家の方々に活用してもらう。農家の方たちを助けることを目指してきた。ChatGPTを人々が使うと、彼ら自身も情報を手に入れることができることから、誰が情報を提供しているのか、どこにライセンスをもち、どこにお金を払うのかというような問題がある。そして、AIによる情報の提供は、今まではクボタイノベーションセンターヨーロッパをはじめ他の企業が様々な形、方向性で提供してきた。そ



トマトの成長

れを、まだ競争前の段階において情報を共有することで、AIによる分析が非常にしっかりとしたものになるようなことを研究している。そして、数か月前の事例として、「Microsoft Copilot」というシステムを使い、様々な人々が行うプログラミングの手法・やり方をMicrosoft Copilotが習得し、もっと早いスピードで情報処理が行われる技術レベルが発達している。

子どもたちもこのChatGPTを使っているが、AI・ChatGPTに対する質問が実際の人間に対するような丁寧な言い方をすると、AI・ChatGPTも、しっかりと丁寧な回答を出してくれる。AI・ChatGPTを機械として捉えるのではなく、本当に人と人とのインターアクション、会話のような形で捉えるといいかもしれない。

ここでは、「PPP」と言うが、「公共」・「私的なもの」・「個人」これらのパートナーシップをどういった形で栽培農家に用いられるのか。ヨーロッパも同じだが、日本も、都市化・過疎化が非常に広がっている。そして、過疎化の進む中で、一人でも多く、農業に従事する就農者にさせるか、また、就農し続けさせるかといったことの情報交換にこのメソッドを一つ考えている。

特にオランダでは、様々な外国からの労働者が入ってきているが、その外国の労働者との会話において、語学的な問題は出ている。翻訳家、通訳家を雇うこともできるが、AIによってイヤホンにBluetoothを利用して瞬時に通訳ができるといったことが可能になる世界が広がっている。

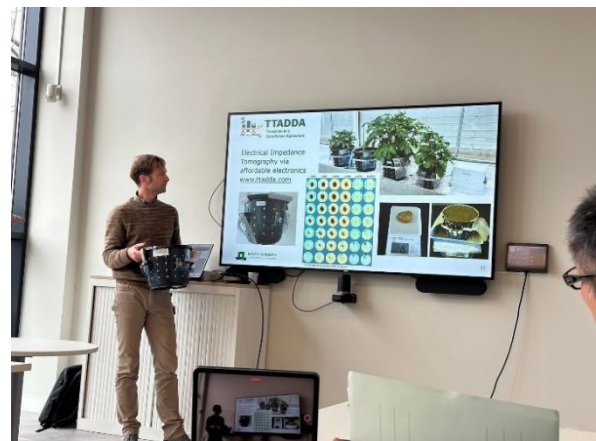
(研究施設NPECを視察しながら概要説明)

また、AIを活用するため、様々なデータ収集が行われている。大体4週間の期間の間、「作物がどのような形で成長していくか。」を段階ごとに表面写真を撮り、それを基に古い葉によって問題が起こっているのか、新しい葉に問題が起こっているのか、どこに問題が起こる現象があるのかといったものを分析するデータの収集の元となっている。

そして、研究所の調査の結果は、一般の栽培農家の人たちに活用してい

ただ。一般の栽培農家の人たちは、作物の成長をポイント、ポイントでしか見ることができず、作物の成長全体の様子を詳しく見ることはできない。作物、一つ一つの細かな葉っぱの状態というところまでは分析できないため、こういった知識が実際に使えるようになると、一般の栽培農家の人たちを助けることになる。これを、「マルチ学術リサーチ」と呼んでいる。研究所で集められたデータが、実際の現場で有効活用することができるかといったものである。

これは、「ジャガイモの葉」である。多くのジャガイモの中には発育が悪く食



バケツセンサー

(Rick van de Zedde 氏による説明)

べられないものがある。逆に、環境の変化に非常に強靱な種類のものがあるかどうか、そして、それが安全に食料として供給できるのかどうか、そういった研究をしている。

そのほかに、制御された環境において栽培された植物に対し、土壌をわざと「カビ」で汚し、それがどのような影響を与えるかという実験をし、わざと病気に感染させ植物に及ぼす影響を実験している。どれも、二つの成長を比較することで、どの葉っぱにどのような形で成長があるのか、そして、どうして、こちらが小さくしか成長しないのか、そういった分析のデータが収集されている。生物学者は、大抵は葉っぱを見れば、どのような病気か分かるが、病気に冒された植物が、どう発育していくのかは分からない。その段階を追うことによって、様々なケースに合わせ、制御された植物が、どうしたら形にならないようなものに成長していくか、生育していくかのデータの収集の元という形で、この研究所の場所が提供されている。

また、土壌で成長するジャガイモの病原についての研究を紹介する。例えば、バケツの中にジャガイモを生育させる土壌と、ジャガイモが、地中において、どのような場所が実際に病原の元となっているのかということ进行分析する機械をこの大学が開発した。クボタイノベーションセンターヨーロッパもこういった分析機械を大学と共同制作している。この分析機械は非常に安価でデータを収集することができる。この分析機械を通して、北海道でジャガイモのテストを行い、こういった技術が日本に将来的には導入されると、実際的に活用が期待されると言われている。

最後にもう一つ紹介する。外にバケツを置き、そこに土壌でジャガイモを栽培している。これらを、ドローンにより上空から写真の撮影と、サーベイの土壌の上を走る機械により写真を撮り、様々な分析をして、データを収集する。ドローンは毎年、テクノロジーの発展もあるため、毎年更新している。

また、室内栽培においては、上部にカメラがあり、機械の内部にもセンサーを持ったカメラがつけられていて、それにより蛍光反応による様々な葉の状態のデータが収集される。これは、自動運転であるので、スムーズに無人で動きながら、データ収集に専念することができる。プログラムを作成し、それを利用する人々が、自立栽培ができるようになる。また、AIによる可能性とポテンシャルを掘り下げる



ドローン



室内葉の育成センサー

ことで、収集されたデータをどのように人々が活用できるかという視点で技術を提供することを可能にする取組をしている。

(3) スマート農業の最先端技術の概要説明

栽培農家におけるロボットと科学的なアプローチについて説明を受けた。ワーヘニンゲン大学は、二つの研究システムから構成されている。まず、基礎的な知識を得るための大学教育と研究機関である。研究機関は、大学で培われた基礎リサーチ・基礎研究の実装に向け次の研究を展開している。それは、ビジョンとロボットである。



センサー技術

ビジョンは視覚情報を基にロボットアームがどのように動くか、そして、農場においてどのようにロボットが移動するか。まず、視覚情報はスペクトルを含む。スペクトルというものは、人間の目で見えないものである。赤外線や紫外線をセンサーによって情報収集をする機能である。そして、AIがロボットの機能・動作となり、農業の様々な分野で活用することができるシステムである。

農業は、単純に植物を栽培するだけでなく、実際に様々な役割を担う人たちが関わり、花卉・野菜・植物の栽培をしている。また、収穫したものをどう梱包するか、そして、消費者までどう届けるのか、一つ一つのステップにおいて自動化を導入することが可能となる。

自動化を実現する上で、温室栽培に注目した。露地栽培は天候に非常に左右される。温室栽培は、光・水・栄養の制御ができ、どこに植物を植えたらいいか、どう植物を育てたらよいかコントロールができる。そういった理由から最初に温室でAI・ロボットを活用し、複雑なシステムと収集した情報を、露地栽培へと使うことができる。

ハイテクについては、二つのアプローチがあり、二つの方向性が、次の5年間の中に見ることができるだろう。AIが年々進化するし、コンピューターの計算能力も速くなる。そして、今まで人間が行ってきた測定を、機械により素早く処理をすることが可能になる。そして、人間と比べると、ハイテクは、より繊細なデータ収集が行うことができるようになり、将来はより多くのデータが収集されることが期待される。

そして、データ収集は、より広い場所が必要となってくる。そして、もう一つの方向として、小さなところで、もっと細かなデータを手に入れる。この二つのアプローチから、実際にはもっと多くの食物を効率的に栽培することが可能となるだろう。そして、これはEUのプロジェクトの一つだが、大学で共同研

究が進む中、スマートフォンを使って一般ユーザーが簡単にデータを取り込むことができる。基本的にトマト中心に情報処理したが、この能力は、他の野菜にも活用できる。そして、この収集データは営農者、誰にでも活用していただける。今後、スマートフォンは非常に重要な測定機器となり得、また、非常に簡単に使用できるツールになると考えている。

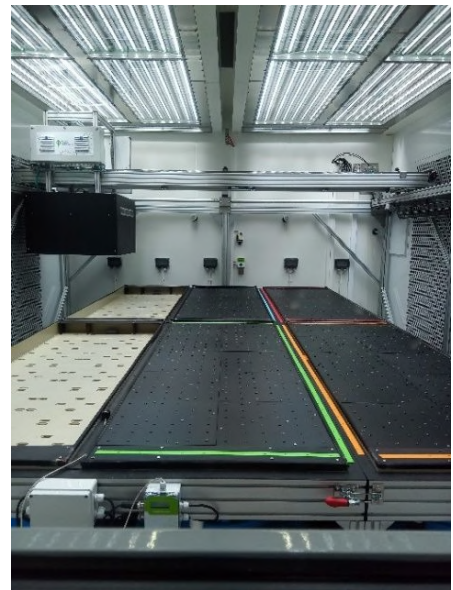
人間の力（動き）を、ロボットを使って実現することは、ロボットの開発に重要なことである。50年後には、全ての農業が自動ロボットにより作業することになると予想される。そして、ロボットを使用する重要性が高まっており、収穫といった労働力を補うには一番大切なポイントになる。

（研究施設を視察しながら概要説明）

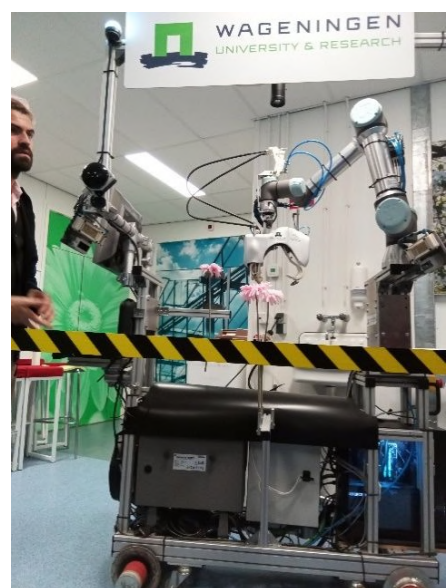
スペクトルの分野となる。特別なライトを通して、私たちの目で見えない分野を、こういったテクノロジー技術を使うことにより、どう野菜・果物などが熟するのか、どのようなステップで病原菌が広がるのかを見ることができる。そして、ロボットに情報を与えれば、人間が見えなかった分野に踏み込むことができる。これはスキャンロボットである。病原がどこに発生しているのか調査する機械である。人間の目で見ることができない病原を感知する。病原菌の広がりを認知するには、人間は2日間かかるが、その手前でロボットは感知することができる。

今後の将来の展望は、人間とロボットの協力・ロボットの活用を通して就農人口の減少対策に活用できるだろう。そして、こうした知識を活用し、技術と知識が起業家においてどのような形で世界において実践できるか、そして、当然利益を得ることも必要だが、大切なのは環境に優しいかどうかという視点も大切だと考えている。

温室の実験室では、収穫ロボットとセンサーのロボット、二つの型のロボットを作っている。収穫ロボットは、プロトタイプで実験の第一世代である。ロボットの中にカメラがあり、作物の両方にカメラを設置し、上部にはトップカメラがある。このロボットは3方向から全体の花の形を認識することができる。これは、「デイジー」という花を収穫するロボットで、オランダではチューリップに次ぐ第二の需要のある花に



スキャンロボット



花卉剪定ロボット

なる。デージー産業・農家から大学が依頼を受けたものである。

4年前の設計のため、皆様に見せることが可能である。新しいバージョンは、残念ながら見せられない。愛知は非常に多くの花を栽培しているということで、この研究は、植物・野菜などの収穫にも使える。

そして、野菜等の収穫の場合は、ロボットの角度を変えて、上から撮った写真と花の周りの写真を撮り、つかんで、ねじる動作で収穫する。昔は茎を切っていたが、栽培農家から病原菌が入る原因となるので改良してほしいという要望を受けた。人間の代わりにロボットがねじって収穫をするという動作をロボットで実現している。実際に、スクリーンでロボットがどのような花を分析しているかということを見ることができる。これは、車の産業から来たロボットアームである。このロボットアームがその花のサイズに合わせて動き収穫する。

(4) 日本とオランダの農業政策の違いについて

日本とオランダの違いは、ワーヘニンゲン大学は、100年以上の歴史のある大学で、オランダでもランキング1位である。昔から農業、農学を勉強したい人は、必ず4年に一度はワーヘニンゲン大学機関で学ぶ。ワーヘニンゲン大学のブランドというのは、長い歴史に加え、そういう中で若手が勉強して、農家を継承して最先端のロボット技術も利用している。

日本も、後継者問題を抱えている。オランダも後継者問題はあるが、北海道に行ったとき、日本のほうが平均年齢も高く、農業経営者同士が交流して変革していこうというとき、ロボット技術は、一つの手法だが、日本の皆さんと連携して何か結果を残していければいいなと思っている。

4 質疑応答

Q：先ほど畜産関係でデモがあったという話を拝聴しました。畜産業から排出される窒素を、2030年までに半減させる方針を発表したとのことですが、牛の「げっぷ」をなくすだとか、そういったことを日本でも取り組んでいます。オランダではどのような取組をしていますか。

A：窒素の問題と、メタンの発酵について、本日、NARO（農研機構）の方が来られましたが、先週、畜産関係の日本のNARO（農研機構）の代表とワーヘニンゲン大学で研究開発をしていて、例えば餌のやり方にもう少し工夫をして、メタンの発酵を少なくできる品種はないのかなど、畜産業界は研究開発をしています。具体的内容は言えませんが、ただ単に規制の話だけではなく、餌・牛の品種・牛舎のシステムといった管理をどのように変えていくのかといったことも研究材料の一つとして取り組んでいます。動物ウイルスや、メタン発酵に関する専門者も含め研究しています。

Q：スマート農業の技術の中で、トマトやジャガイモといった品種は、量産する必要がある品種だと思いますが、スマート農業の技術の中に、例えば愛知でしたらイチゴのブランド力をつけようなど、様々な品種の改良について、

研究所として、何か要請があり、品種改良や、ブランド力をつけるための研究の依頼はありますか。例えば、甘みのもっと強いトマトを作りたいとか、いろんな品種改良に向けた研究などです。

A：トマトや、イチゴの生産農家さんも日本から来ていますが、国によって好みの味覚が違うので、研究になると、糖分が何度、ペーハーが何度でという研究のほかに、消費者マインドとしてどうなのかという研究開発もあります。また、収穫の後、どれくらい保存して甘みが出るのか、酸味が出るかというのを調べてセンシングしているチームなども日本から来ています。

Q：今、化学肥料を使わない有機農業に取り組んでいますが、オランダでは殆どが有機農業に切り替わっているのでしょうか。日本では、有機農業への取組が遅れていて何かヒントがあればお聞かせいただきたい。

A：有機農業へ全部切り替わっている訳ではありませんが、オランダは埋立ての大地の国なので、どうしても気候変動が自分たちの未来に関わります。特に、若い人たちは、土地を買いたい、土地を買っても、洪水などで大変な目に遭うのが怖いという懸念もあるので、そういう意識が高い人は、やはり、ビーガン（動物性の食品を一切接種せず、植物性の食品のみを食べるライフスタイルや食事法）の人が結構多いので、有機農業への関心が高いのも事実です。そういうものも含め、日本では懸念材料が違い消費者が求めるものを作る。消費者が欲する食材がスーパーに必ずある環境が大切だと思います。

Q：花卉剪定ロボットは、花を抜くのですか。茎の下は傷まないですか。切ったら駄目ですか。

A：カットするのではなくて、ねじって抜くといった作業です。花の茎といったのは、成長すると節があり、それをねじってその節から取ります。切ると、切口から病原菌が入るためです。

Q：花卉剪定ロボットの研究は、農家さんの実際の作業、人の手の作業をロボットで実現しているのですか。

A：まさにそのとおりです。農家さんの手作業を観察して、どのように作業をしているか、それを見て、このロボットで実現します。

Q：花卉剪定ロボットは、もう製品化され市販していますか。

A：これは4年前の実験作、第一世代です。今、開発中であるのが二代目です。この二代目は実用に近づいています。実際に使われるのは約10年後です。

Q：オランダにおいて、旧農業省が経済産業省に移管されました。大変、大きな変革だと思いますが、当時のオランダ国内は、どういう状態になったのですか。

A：オランダ人としても、営農関係者にとって衝撃的なことでした。一般庶民としては、オランダ農業は、化学肥料をたくさん使っているイメージがあり、懐疑心を持っている人たちが結構いることから、逆に改善されたというようなイメージもあり大きな混乱もありませんでした。非常に難しいことですが、オランダの農業は、小規模農家から大規模営農へと、すごいスピードで変化しています。大規模営農に発展するため、効率を重視するために化学薬品を多く使いました。そして、食の環境という視点から消費者が非常に批判的になっていきました。実際には、ワーヘニンゲン大学や様々なインスティテュートでリサーチが行われ、農業の就労者も様々な形で改革をしています。しかし、改革していることが、一般の人々になかなか伝わっていない。政府がヨーロッパの掲げた環境政策から農業に圧力をかけると、就農者の減少につながってくるということが現状です。

Q：日本の農協のような組織はありますか。また、ワーヘニンゲン大学は公立大学と理解していますが、立派な研究施設を多く見せていただきましたが、国から潤沢な補助金が入ってくるのでしょうか。

A：オランダにも様々な、レベル・スケールごとに農協的な組織はあります。地域といった大きいスケールのものも様々ありますが、日本のように農協一点集中ということはありません。二つ目の質問について、この大学は私立ではなく、国立大学です。基本的に、新しい研究プロジェクトが始まると、政府からお金が出る。また、企業と共同研究するときは、政府・企業と三者でお金を出し合ったりします。例えば、先程の日本とジャガイモのプロジェクトは、民間と一緒に、コンソーシアムグループを組むと、例えば政府が 100 万ユーロをカバーし、残り 200 万ユーロで、3 年間で日本の根室とオランダのジャガイモの研究開発をしたスキームがあります。

Q：医療と連携した農業をワーヘニンゲン大学では行っていますが、具体的には、腎臓病を患うと血液の人工透析を行います。最大の人工透析を行う患者の方は、野菜が食べられない、果物が食べられない、メロンが食べられない。理由は、カリウムを体外に排出することができないので、カリウムが多いものを食べられないから、野菜が食べられなくなって、日本では秋田大学が 10 年ぐらい前、肥料など条件を変えて低カリウム野菜の栽培に取り組んでいます。そういった分野の研究はされていますか。

A：知り合いの栄養学の研究者が、様々な栄養を受容するに当たって、どのような野菜がそれに適しているかといった研究をしています。日本の企業、不二製油やキッコーマンが、食品と栄養というテーマで研究チームを組んで、アレルギーとか ADHD の子供たちの症状をどうやって改善していこうかという研究をしています。また、ヨーロッパで最近話題である、内臓の腸の菌と脳についての研究もされています。

5 所感

ワーヘニンゲン大学の取組に関する調査にあたり、面積にして日本の九州ほどの大きさしかない国土で展開する、スマート農業について様々な学びを得ました。最先端技術の分野において、日本も負けずとも劣らぬ技術研究が進んでいることに誇りを持つことができました。

オランダの農業は、産業振興の観点から農業政策が実施されていて、日本のように農業を守る政治的な背景がないことから、オランダのような市場原理主義を貫く農業政策とは全く違った考え方だと感じました。ワーヘニンゲン大学を中心とした、農業関連企業、民間企業、行政の連携力が強く、素晴らしい人材の育成と、高度な研究開発が同じステージで展開されていることに驚きました。

日本とは、教育のあり方、国土の違いもありオランダのようなスマート農業を展開することは難しいと感じましたが、日本の技術的な水準は負けてはいないと思いますので、今後は技術的な連携を深め、より強く、スピード感を持って、日本のスマート農業の推進に取り組んでいくことの重要性を感じました。

(横田たかし)



ワーヘニンゲン大学にて
(Rick van de Zedde 氏らと調査団)

第9 教育・子ども関係施策に関する調査①

(文責：山下智也)

1 調査目的

一人ひとりを尊重しながら「自律」と「共生」を学ぶ「イエナプラン教育」の模範校であり、オランダ教育監督局から優秀校にも選出されている、ドクター・スハエプマンズスクールを訪問し、オランダの先進的な教育モデルについて調査を実施することで、本県の教育施策の参考とする。



2 調査先

ドクター・スハエプマンズスクール

(1) 調査日

令和6年11月1日(金)

(2) 対応者

元校長 Rien van den Heuvel 氏

3 調査概要

(1) 事前調査

令和6年10月8日、名古屋市立山吹小学校を訪問し、イエナプランを実践している同校の教育内容について、実際の授業風景などを見学し、その課題や効果について質疑応答や現地調査を実施した。

(2) 現地調査

イエナプランは、1920年代にドイツの教育者ペーター・ペーターゼンがイエナ大学の実験校で取り組んだ学校教育の考え方が基礎になっている。

その後は、第二次世界大戦の混乱や、州ごとに異なる教育制度等のため、ドイツではほとんど広まらなかったが、隣国であるオランダでは、1950年代にスース・フロイデンタールという教育者によって初めて持ち込まれてからは、徐々に国内にイエナプラン教育が広まっていた。

イエナプラン教育の考え方は、公教育制度にも影響を与えながら、現在ではオランダで200校を超えるまでになった。



作品展示の様子

はじめに、ドクター・スハエプマンスクールのRien van den Heuvel氏（同校元校長）より説明を受ける。

Rien氏は、31年間この学校の校長をしていたが、現在は経営に関わっているとのこと。

ドクター・スハエプマンスクールは三つの校舎（場所がそれぞれ違う）からなっており、それぞれが同じスタイルで教育をしており、各校舎に250～300名の子供たちが在籍している。

最初に、学校としての三つの基本ルールである、1. 自分自身を大切にする、2. 自分自身を知る、3. 自分自身に自信を持つ、について話をされた。

その後は、対話方式で実際のイエナプランの考え方について説明を受けた。

イエナプランの特徴は、年齢混合のグループ編成、小グループでの学び、自己主導的な学習、子ども同士や教師との対話を重視する点にある。

学習活動は、「対話」「仕事」「遊び」「催し」の四つの基本活動で構成され、それぞれが子どもの全人的な成長を支えるようにデザインされている。

「対話」は、子ども同士や教師との話し合いを通じて考えを深める活動。

「仕事」は、学問的な課題やプロジェクトに取り組む時間で、個別学習や共同作業を含む。

「遊び」は、子どもたちが想像力や社会性をはぐくむ自由な活動時間。

「催し」は、グループ全体での行事や発表を通じて協力や達成感をはぐくむ場。

また、成績や点数による評価だけではなく、ポートフォリオや観察記録を通じて個々の成長を記録することにより、子ども一人ひとりの学びのプロセスや成果を丁寧に振り返ることが可能となる。

また、校舎内を見学し、4歳～6歳のグループの教室、6歳～9歳のグループの教室、9歳～12歳のグループの教室をそれぞれ視察見学した。



Rien van den Heuvel 氏から
説明を受ける調査団

4 質疑応答

Q：使う教材は先生が考えるのか。

A：教材は学校全体で決めている。

Q：遠方からも来ているのか、寮のようなものはあるのか。

A：オランダ全体にイエナプラン学校があるので、近所や近隣の子どもたちが

ほとんど。教員に関して言えば、イエナプランのビジョンに共感して来ているので、長く働き入れ替えも少ない。

Q：イエナプランを採用している学校で教員をするには、教職課程以外に何か必要な資格はあるか。

A：教員は普通のパボと呼ばれる教職課程を修了した後に、2年間のイエナプランの専門の特別な教育を受ける。

Q：日本だと教員の成り手不足が言われているが、オランダの事情はどうか。

A：教員不足はある。問題になっている。

Q：日本だと学習指導要領があり、カリキュラムが決められているが、イエナ教育は単位を1週間分自分で決める。オランダには学習指導要領みたいなものがあるのか。

A：政府が立てた教育目標はあるが、やり方までは決まっていない。教育監督局が毎年その目標に合って学習が行われているかチェックしている。

Q：200人の子どもを集められれば学校を作っても良いと憲法の中にあるが、学校を建てる資金は国が出してくれるのか。

A：政府から出る。20人でも学校は建てることできるが、教育監督局も厳重に注意をして見ている。

Q：建物も教材も先生の給料も国が出してくれるのか。

A：建物も教材も先生の給料も、子ども一人につき、これぐらいの予算というものが出るので、それを学校が差配する。

Q：日本には不登校で学校に行けない子がいるが、オランダはどうか。

A：不登校という概念がない。

Q：イエナプランを取り入れたことによる一番の成果と課題は何か。

A：成果は、子どもたちの信頼感、お互いにリスペクトするという点、課題はイエナプランの本質を忘れないようにすること。

Q：子どもたちが好きなことを選んで行っていくが、バランスはどうか。

A：子どもが全部決めるというわけではない。お互い一緒になって決める部分もある。

Q：障害のある子どもはいるか、インクルーシブ教育についてはどうか。

A：ADHDやディスレクシアなど、そういった子どものために特別な課題を与え

たり、教えたりしている。

5 所感

何よりも率直に驚いたことは、不登校という概念がないということだ。

学年を超えた交流から、年上や年下と学ぶ中で自然に協力や思いやりを学んだり、勉強を教えたり教えてもらったり、対話を通じて自分の意見が尊重されたり、自己肯定感につながる仕組みがたくさん組み込まれていると感じた。

また、成績ではなく成長に注目した評価方法も斬新で、自立心や自主性が身に付きやすいと感じた。愛知県の教育施策に参考となる点がたくさんあった。

(山下智也)



ドクター・スハエプマンスクールにて
(Rien van den Heuvel 氏と調査団)

第10 教育・子ども関係施策に関する調査②

(文責：杉浦哲也)

1 調査目的

本県では、愛知の教育ビジョン2025を策定し、教員の資質向上、特別支援教育の充実、日本語指導が必要な外国人生徒等への支援の充実を図っているところである。

そこで、オランダの教育サポート機関であるヘット・エービーシー（Het ABC）が行っている教育方法の研究、教育研修、ディスレクシア等の特別支援教育の支援、公用語を話すことができない生徒への教育支援等の取組について調査を行った。



2 調査先

ヘット・エービーシー（Het ABC）

(1) 調査日

令和6年11月1日（金）

(2) 対応者

教育アドバイザー Aaron Kalf 氏

教育アドバイザー Frances Hobden 氏



ヘット・エービーシー

3 調査概要

アムステルダム教育サポート機関「ヘット・エービーシー」は、1973年に公的機関として設置され、その後2000年頃に民営化された約100名のスタッフを擁する民営の教育支援機関である。主にアムステルダムとその近郊地域の教育を支援しているが、時にはオランダ北部のフローニンゲンからの依頼や、スウェーデンからの問合せにも対応している。機関には教育方法の研究者、教員研修の専門家、特別支援教育の専門家など、様々な分野のエキスパートが在籍している。

説明をしてくれた教育アドバイザーであるFrances Hobden氏はセラピストのような役割を担う「Orthopedagoog」として、子どもの言動や学校環境に関する問題に4～5年間取り組んでいる。もう一人の教育アドバイザー、Aaron Kalf氏は8年間アムステルダムとフローニンゲンで小学校教員を務めた後、2年前からヘット・エービーシーで学校支援や教員指導、関係機関とのリレーションマネジメントを担当している。

オランダの教育制度の大きな特徴は「学校設立の自由」である。宗教や人生哲学に基づいて、誰でも学校を設立することができる。ただし、政府は二つの

条件を設けている。一つは教育の質の保証、もう一つは地域におけるニーズの証明である。これらの条件を満たさなければ、国からの資金援助は受けられない。

学校の種類は大きく分けて三つある。まず、全体の30%を占める公立学校がある。

次に宗教系の学校で、全体の60%がキリスト教系（カトリックやプロテスタント）の学校である。ただし、同じキリスト教系でも、毎朝聖書を読む学校から、クリスマスやイースターなど主要な行事のみを行う学校まで、その特色は様々である。二つ目にはイスラム教、ユダヤ教、ヒンドゥー教に基づく学校もあり、例えばイスラム系の生徒がキリスト教系の学校に通うこともある。

三つ目は「オルタナティブ教育」を行う学校である。イエナプラン、ダルトン、モンテッソーリ、フリースクールなどがこれに該当し、特に近年はモンテッソーリ教育が人気を集めている。また、最近では「Brede Scholen」と呼ばれる新しいタイプの学校も増えている。これは学校に託児所、学童保育、図書館などを併設した複合施設で、夜間には体育館を地域住民に開放するなど、地域社会との連携を重視している。この形態は、放課後も子どもたちを健全な環境に留めておきたいという自治体の意向も反映している。

オランダの教育システムは、小学校（グループ1－8）修了後、生徒の能力に応じて異なる進路に分かれる。進路決定の重要な要素となるのが、グループ8の最後に実施される全国統一テスト「CITO」である。このテストは2月に1週間程度かけて実施され、計算、読解力、リスニング、スペリング、ワールドオリエンテーションなどが試験科目となる。CITOの結果と教員の評価を総合して、以下の三つの進路のいずれかに進むことになる。

1. VMB0（職業訓練準備コース）：全体の60～70%の生徒が進学する4年制のコース。卒業後は多くがMB0（職業訓練校）に進み、スチュワーデス、トラック運転手、パティシエ、美容師、家具職人などの職業訓練を受ける。
2. HAVO（高等職業訓練準備コース）：5年制で、卒業後はHBO（高等職業訓練校）に進学し、教員、理学療法士、看護師などの専門職を目指す。
3. VWO（大学進学コース）：5～10%の生徒が進学する6年制コース。ギムナジウムなどがこれに該当し、ラテン語なども学ぶ。卒業後は大学で法律、心理学、哲学などを学ぶ。

これらのコース間には移行の可能性があるが、例えばVMB0からHAVO、HAVOからVWOへの編入も可能である。ただし、その場合卒業時には22～24歳になる可能性があり、個人の強い意志が必要になる。

特別支援教育は四つのクラスターに分類されている。

1. クラスター1：視覚障害
2. クラスター2：聴覚・言語障害
3. クラスター3：身体・知的障害
4. クラスター4：精神・行動障害

クラスター1と2は国からの補助金で運営され、3と4は地域ごとの支援体制が整備されている。クラスター1～3は比較的早期に発見されることが多く、小学校入学時からすでに特別支援学校に通っているケースが多いのに対し、クラスター4は後になって発見されることが多いという特徴がある。特別支援学校では、通常の学校の30人に対して15人程度の少人数クラス編成とし、より手厚い支援を提供している。特に精神的な問題を抱える生徒の場合、通常学校では10人に3人が精神的な問題を抱えているのに対し、特別支援学校では10人中7.5人がトラウマなどの問題を抱えているとされ、より専門的なケアが必要とされる。

移民の子どもたちへの支援も充実している。アムステルダムには10校に満たない程度の移民向け学校があり、オランダ語を母語としない子どもたちに1年間の集中的な言語学習を提供している。言語学習だけでなく、トラウマケアなども行っている。1年後には通常の学校への移行を目指す。ヘット・エービーシーはアムステルダムにおける移民教育の窓口として機能しており、新たに来た子どもたちの適切な学校への配置も担当している。

5歳から17歳までの期間の教育は無償である。18歳以降は学費が必要となり、年間約2,000ユーロがかかるが、これはヨーロッパの中では比較的安価とされている。政府からのローン制度があり、卒業すれば一部返済が免除される仕組みになっている。ただし最近、ローンの金利が1.2%から3.6%に引き上げられ、問題となっている。

現在オランダでは教員不足が深刻な問題となっており、HBO卒業者向けに通常の4年間ではなく2年間で教員資格を取得できる短期プログラムを提供するなど、様々な対策が講じられている。

このように、オランダの教育制度は早期の進路分岐と充実した支援体制を特徴としており、公教育、宗教教育、オルタナティブ教育など多様な選択肢を提供しながら、特別支援教育や移民教育にも力を入れ、すべての子どもたちに適切な教育機会を保障することを目指している。その中でヘット・エービーシーは、教育システム全体をサポートする重要な機関として機能している。



Aaron Kalf 氏らから説明を受ける調査団

4 質疑応答

Q：特殊教育の四つのクラスターがある学校とは別に移民用の学校は、アムステルダムに何校くらいあるのか。

A：正確な数ではないが、アムステルダムに 10 校に満たない程度ある。

Q：MB0のコースは日本でいう高等学校か。

A：オランダでは、ほぼ日本でいう中高一貫教育となっており、専門的な学びを通して手に職をつける職業訓練校に近い学校である。

Q：MB0とHB0とユニバースとで、割合でいうと何%ずつに分かれるのか。

A：正確な数字ではないが、おおよそでMB0が60%、HB0が30%、ユニバースが10%ぐらいである。

Q：オランダでは、平均で何歳になると働き始めるのか。

A：どのコースを選ぶかにもよるが、割と17歳ぐらいから働き始めている。

5 所感

オランダの場合は、全ての面で世界と仕事をするという意識が高く、世界と渡り合うために語学の教育がすごく充実しています。大体小学生で平均 5 か国語が出来るようで、フランス語、オランダ語、英語、フランス語、ドイツ語、中学生以降はラテン語、ギリシャ語までやるそうです。

オランダの教育制度のもう一つの特徴は、シンガポール型ということです。シンガポールは、小学校 6 年生から大体差別化して、大学以降に行ける人を絞り込んで、そこでどんどん優秀な人を絞り込みますが、オランダも同様です。小学校 6 年生時点、中学校の段階でギムナジウムに行きます。だいたい上位 2 割しか行けませんが、そこに行くと、大学、大学院まで行くことができ、逆にその 2 割に入れないと大学に行けないというシステムです。そこからやり直すリベンジの機会は 1 年後の 1 回だけです。オランダではこのような制度ですが、日本や最近の韓国、中国のように受験戦争になっているかというところではなくて、それで納得しているそうです。上位に入った人は順調に大学、大学院まで行き、そこに行けなかった人も高等専門学校、日本でいう高専的な学校に行って、それぞれの人に合った仕事を用意され安定した収入を得ることができています。

オランダは、保守的な国、タイプとしては牧歌的な農耕民族ですが、この教育制度に国民は理解をしています。更にオランダの教育サポート機関は、単なる「補助的存在」ではなく、教育システム全体の中核的な存在として機能しています。特に、多様性や公平性を尊重するオランダの教育理念と実際の政策をつなぐ存在として、その役割はますます重要になると考えられます。また、日本がオランダの教育モデルを学ぶ際に、こうしたサポート機関の運営方法やそ

の効果は、大きな参考になりました。

最後に、日本も世界と渡り合える人材育成のため、世界の共通言語と言える英語教育を中心に多言語教育を重要視し、もっと力を入れて取組を進める必要があると強く感じました。

(杉浦哲也)



ヘット・エービーシーにて（Aaron Kalf 氏らと調査団）

第11 まとめ（海外調査を終えて）

今回の視察を振り返って、特に印象的だったのは、オランダのドクター・スハエプマンスクールの Rien van den Heuvel 元校長の我々への問いかけであった。

彼は、本物のリンゴを五つテーブルに置き、「このリンゴでできることを1分間で、できるだけ多く考えてください。」と言った。私の頭に浮かんだのは、絵を描く、投げる、食べる、くり抜く、お菓子を作る、積み上げる、ジュースにする等であった。

次に彼はプラスチックのリンゴを五つ出し「これでできることを考えてください。」と言った。当然、食べたり、お菓子を作ったりすることはできない。次にリンゴの絵を出し「これでできることを考えてください。」と言ひ、今度は「Apple」と書かれた文字を見せ、「これでできることを考えてください。」と言った。そして最後に我々に、一般の教育は「Apple」で行っている。これはできることを限定している。日本の教育は答えを出すことだが、ここでは、できる可能性を増やし、たくさんの問いを発し、自分で調べることの大切さを説いていた。

オランダの総面積は 41,528 km² で国土は日本の 9 分の 1、人口も 1,761 万人で日本の 5 分の 1 にも満たない国であるにも関わらず、一人当たりの GDP は 72,403 ドルで、日本の 52,215 ドルを上回り、スタートアップエコシステムランキングではアムステルダムは世界 13 位、欧州 3 位、母国語以外の英語力を図る EF 英語習熟度インデックスでは、オランダ、アムステルダムともに 1 位となっている。また、人口も先進国では人口減少が問題視される中でも、着実に、右肩上がりに増えている国がオランダであり、国土も人材も限られた環境下にあつて、日本を上回る活力の根幹を支えているのは教育であることに改めて気が付く。

オランダの教育制度では 5 歳から 17 歳までの教育は無償で、特徴的なのは、公立私立に関係なくシュタイナー教育、モンテッソーリ教育、フレネ教育、イエナプラン等の教育手法を決め、時代とともに様々な教育手法を取り入れ、学校もまた進化をしていること。そして、その根幹にあるのは、自分で考えて、自分で決めることであり、一貫して個性や考えを尊重する教育がなされている。さらには進学するごとに生徒は選択により分けられ、最終的には労働市場とも直結した教育制度になっていることに驚きを感じた。

オランダは子ども幸福度が高い国と言われる。今回の視察を通じて改めて感じるところであり、この視察を通じ、愛知県でも公立高校では、令和 7 年度から中高一貫校がスタートし、学校ごとに特色ある教育を進めて行かなければならない。また私立高校でも、私学助成を含めて県が担う役割が大きい。この経験を活かし活力ある愛知の教育につなげていけたらと思う。

最後に、Rien van den Heuvel 元校長はオランダでは不登校との言葉は聞かないと言っていた。日本にあつて考えさせられる言葉である。

（副団長：石井芳樹）

今回の海外調査では、欧州連合（EU）理事会の本部が置かれているブリュッセルを訪問する機会を得ました。EUについては、欧州域内の経済的統合を目指して発展してきた欧州共同体（European Community：EC）を基礎に、1993年11月、「マーストリヒト条約」に従って創立された加盟国間の経済・通貨の統合、共通外交・安全保障政策などの加盟国の連携との認識でしたが、欧州連合日本政府代表部やジェトロ・アムステルダム事務所、調査先での具体的なお話などから今回のテーマである農業分野や環境分野においても共通政策に基づいて欧州連合加盟各国が取り組んでいることを、また、そういった中でも国や地域事情などにより独自の取組も推進していることを知ることができました。

今回の調査項目として最も多くの調査項目を割いた農業分野では、2050年のカーボンニュートラル実現に向けヨーロッパグリーンディールを達成するために訪問先の「欧州委員会（DG AGRI）」が推進するEU共通農業政策、Farm to Fork戦略に基づきデジタル技術を駆使しながらA Europe fit for the digital ageによる持続可能な農業の実現を目指し、価格支援策からの転換についても現在はエコスキームがキーワードになり価格支援策とは違う補助金制度となっていました。また、世界各国から研究者が集まり世界にネットワークを持つ「ワーヘニンゲン大学」をはじめスマート農業の研究・実証が推進されており、既にドローンやスマートセンシングなどは通常レベルで活用され、農産物輸出額世界2位のオランダでも今後の課題となる労働力不足に対し収穫ロボットやウェアラブル技術など新しい作業方法（労働支援）の研究の重要性を再認識しました。有機栽培については理解があり価格転嫁がされていても購入する国民性や、逆に厳しい環境規制に農業者がデモを行うなどとお聞きしましたが、農業の大きな潮流は環境とデジタルと実感したところです。

環境分野については、世界のワールドポートとしてヨーロッパ2位の取扱量を誇るアントワープ・ブルージュ港湾公社などを訪問しグリーンエネルギーの導入などについて意見交換しました。欧州では地球温暖化に対する環境問題が最重要課題として取り組まれており、特にオランダは面積の4分の1が海拔ゼロメートル以下のため、ブルージュからアムステルダムへの移動のバスの車窓からも風力発電の大きなブレードがいくつも見られました。ベルギー・オランダは、政府による賃上げの主導や、高齢者から若者への政策転換、そして再エネの大規模導入などある意味小国の利点を生かしスピード感をもって政策実現していると共感したところです。

教育分野については、特徴的な教育理念に基づくイエナプランの学校と支援機関のヘット・エービーシーを調査しました。30人（国の規定）のファミリーグループで大変創造的な教育に取り組まれていました。様々な学校がある中、小学校6年生にあたる12歳で、全国統一の試験を受けその後のコース（職業訓練学校や高等職業訓練学校、実践大学、大学・大学院等）を決めるという制度を伺いました。早い段階から職業選択に進むことはドイツのマイスターのように職人として尊敬される地位にあるのではと思いますが、12歳という年齢である程度の進路が

決まるというのも大変なことだと思いました。

今回の調査で得た知見を今後の議会活動に活かしてまいります。神戸団長はじめ調査団の皆様、関係の皆様にあらためて感謝申し上げます。

(副団長：鈴木 純)



欧州委員会本部にて

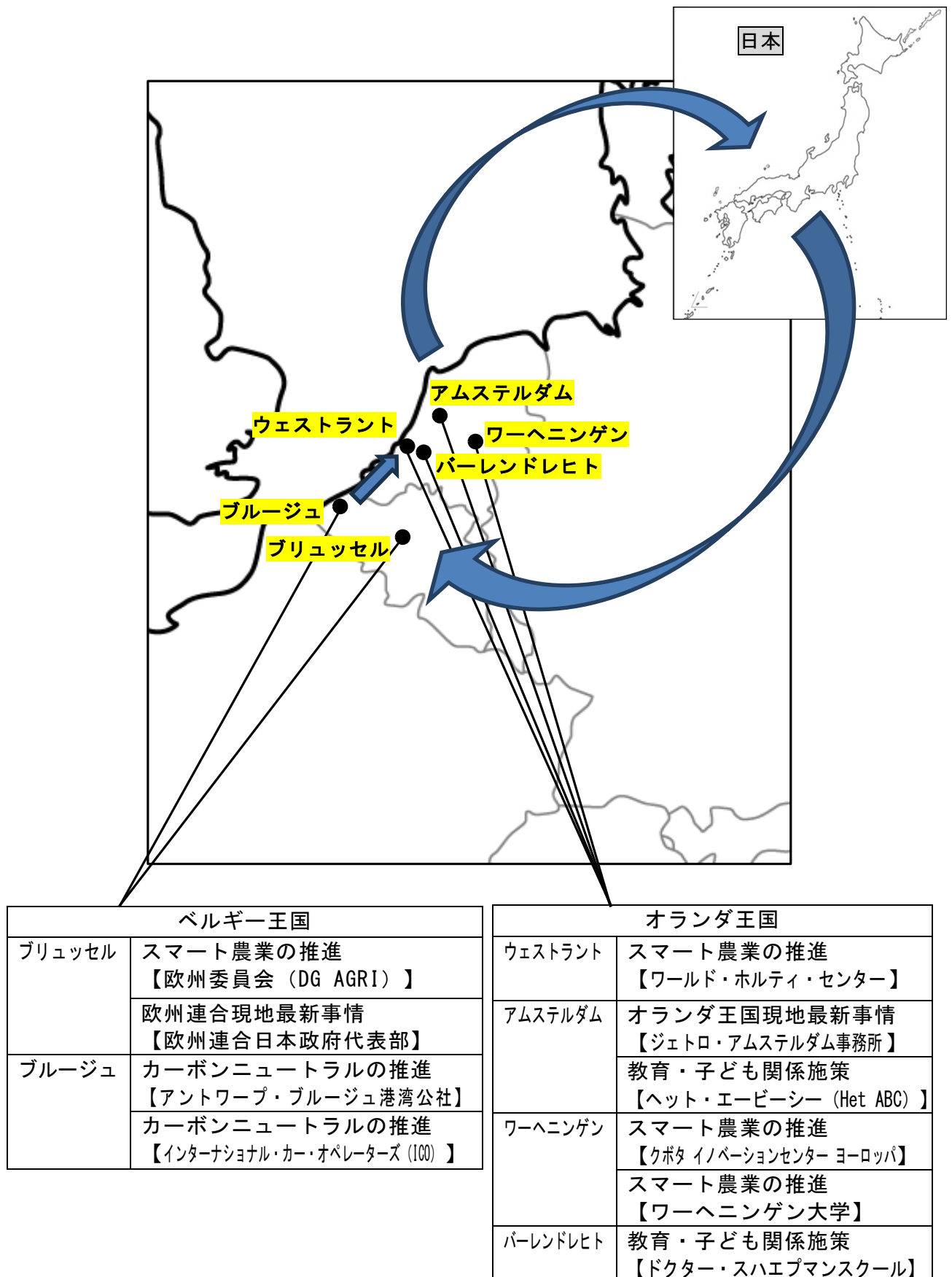
団 員 名 簿

	氏 名	所 属 会 派	選 挙 区
団 長	神 戸 洋 美	自由民主党	春日井市
副団長	石 井 芳 樹	自由民主党	長久手市
副団長	鈴 木 純	あいち民主	稲沢市
団 員	高 桑 敏 直	自由民主党	岩倉市
団 員	山 下 智 也	自由民主党	小牧市
団 員	南 部 文 宏	自由民主党	守山区
団 員	杉 浦 哲 也	自由民主党	碧南市
団 員	平 松 利 英	自由民主党	一宮市
団 員	横 田 た か し	自由民主党	知多郡第二
団 員	朝 倉 浩 一	あいち民主	半田市
団 員	島 孝 則	あいち民主	東海市
団 員	山 口 健	あいち民主	岡崎市及び額田郡

調 査 日 程

日程	月日	発着地	調査先	調査項目
1	10月26日 (土)	中部国際空港発 羽田空港着	(東京泊)	
2	10月27日 (日)	羽田空港発 ロンドン着 ロンドン発 ブリュッセル着	(ブリュッセル泊)	
3	10月28日 (月)	ブリュッセル ブリュッセル	欧州委員会 (DG AGRI) 欧州連合日本政府代表部 (ブリュッセル泊)	スマート農業の推進 欧州連合現地最新事情
4	10月29日 (火)	ブルージュ ブルージュ	アントワープ・ブルージュ港湾公社 インターナショナル・カー・オペレーターズ (IC0) (ブルージュ泊)	カーボンニュートラルの推進 カーボンニュートラルの推進
5	10月30日 (水)	ブルージュ発 ウェストラント着 ウェストラント ウェストラント発 アムステルダム着	 ワールド・ホルティ・センター ジェトロ・アムステルダム事務所 (アムステルダム泊)	 スマート農業の推進 オランダ王国現地最新事情
6	10月31日 (木)	ワーヘニンゲン	クボタ イノベーションセンター ヨーロッパ ワーヘニンゲン大学 (アムステルダム泊)	スマート農業の推進 スマート農業の推進
7	11月1日 (金)	バーレンドレヒト アムステルダム	ドクター・スハエブマンスクール ヘット・エービーシー (Het ABC) (アムステルダム泊)	教育・子ども関係施策 教育・子ども関係施策
8	11月2日 (土)	アムステルダム発 ロンドン着 ロンドン発	(機中泊)	
9	11月3日 (日)	羽田空港着 羽田空港発 中部国際空港着		

調 査 行 程 図



事前勉強会等の実施状況

実施日	勉強会・事前調査先	事前勉強・調査内容
9月3日	議事堂内	調査事項に関する県の施策等について、関係局からヒアリング。 ・2017年にベルギー3地域と締結した「友好交流及び相互協力に関する覚書」について ・「カーボンニュートラルあいち」の実現に向けた施策・取組内容 ・衣浦港・三河港における「港湾脱炭素化(CNP)推進計画」の概要 ・水素社会の実装に向けた取組内容 ・再生可能エネルギー（風力発電等）の導入状況・効果・今後の見込み ・子供たちが、自らのよさや可能性を伸ばし、自己実現を目指す教育について ・産地の課題解決に向けたスマート農業の取組状況
9月12日	名古屋港管理組合 (名古屋市港区)	名古屋港カーボンニュートラルポートの形成に向けた取組について、関係者からヒアリング。
9月13日	株式会社トクイテン (知多市)	農業の最適化及びオランダ農業の概要について、関係者からヒアリング。
10月8日	名古屋市立山吹小学校 (名古屋市東区)	イェナプラン教育等について、関係者からヒアリング。

海外調査に関連した県議会における質問について

○令和6年12月定例議会 一般質問

議員名	質問の概要
南部文宏	・スマート農業について
横田たかし	・県立高校における科目「公共」の授業について
山口 健	・カーボンニュートラルの推進について ・外国人県民のウェルビーイングについて ・子ども達のキャリアデザインについて

参考（愛知県議会ホームページ：<https://www.pref.aichi.jp/gikai/>）

報告書とりまとめ担当

○報告書とりまとめ総括

神戸洋美、石井芳樹、鈴木 純

○報告書担当議員

報告書項目	担当議員
第1 スマート農業の推進に関する調査①	高 桑 敏 直
第2 欧州連合現地最新事情に関する調査	島 孝 則
第3 カーボンニュートラルの推進に関する調査①	山 口 健
第4 カーボンニュートラルの推進に関する調査②	朝 倉 浩 一
第5 スマート農業の推進に関する調査②	南 部 文 宏
第6 オランダ王国現地最新事情に関する調査	島 孝 則
第7 スマート農業の推進に関する調査③	平 松 利 英
第8 スマート農業の推進に関する調査④	横田たかし
第9 教育・子ども関係施策に関する調査①	山 下 智 也
第10 教育・子ども関係施策に関する調査②	杉 浦 哲 也