

Title	オランダ農産業界におけるサーキュラーエコノミーの進展：2019年度視察に基づく事例考察
Author(s)	伊澤，久美；妹尾，堅一郎；宮本，聡治
Citation	年次学術大会講演要旨集，34：391-396
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16637
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

2 B 0 5

オランダ農産業界におけるサーキュラーエコノミーの進展 —2019 年度視察に基づく事例考察—

○伊澤久美, 妹尾堅一郎, 宮本聡治 (産学連携推進機構)
izawa@nposangaku.org

キーワード: スマート農業、オランダ、サーキュラーエコノミー、イノベーション

1. はじめに

農産物輸出で世界第2位を続けるオランダでは、プリバをはじめとする施設園芸を主導する企業やフィリップス等の既存メーカーによる農業進出、あるいはワーヘニンゲン大学を中心とする最先端の農業研究とそれを起点とした農業関連ベンチャーの勃興等が続いている。そのオランダ農業界では、現在は“スマート農業”が世界から注目され、訪問者が後を絶たないことに加え、サーキュラーエコノミー(CE)の潮流が押し寄せており、技術面はもとより制度的・社会文化的な CE への取り組みが顕在化し始めている。本研究では、2019 年 6 月のオランダ農業で見られた CE 対応事例等を整理し、日本の農業への適用に関する論点について整理・考察する。

2. オランダ政府の CE 方針: 農業界での CE 取り組み推進

オランダ政府は、省庁を超えた包括的な取り組み方針として、2016 年 9 月 14 日「A Circular Economy in the Netherlands by 2050¹ (以下、CE2050)」を、さらに 2017 年 1 月 24 日「National Agreement on the Circular Economy²」を発表した。かねてから EU 内でも資源循環推進国として、市民の意識も高いオランダでは、2015 年に制定された国連の SDGs や COP21 のパリ協定、欧州委員会の CEP 等に応ずる形で、ドイツに続いてこれらの方針が発表された。³

オランダ応用科学研究機構(TNO)によると、CE2050 の活動を推進すれば、オランダは 2030 年までに 5 万 4 千人の雇用と 73 億ユーロの経済価値を創出できると試算している⁴。

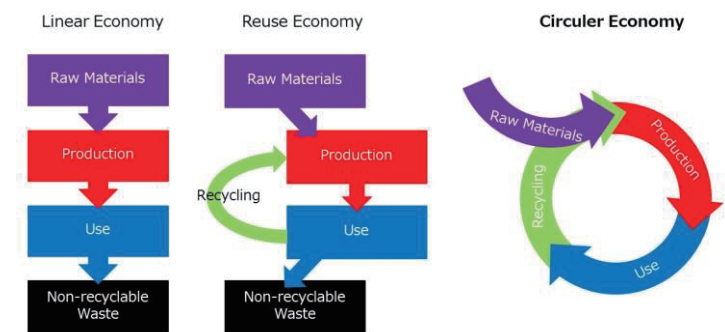
CE2050 では、2030 年までに一次原材料の使用を 50%削減し、2050 年までには全ての原材料を持続可能な方法で生産し、再生可能な原材料のみを使用する「CE100%」という壮大な目標を掲げている。

その達成のために、オランダ政府は環境インパクトの大きい 5 つのテーマ

(Biomass and food, Plastics, The manufacturing industry, Construction sector, Consumer goods)を選定し、CE への移行のための施策群の検討に入った。なかでもオランダの第一優先施策は「Biomass and food」である。さらに、それには以下の 3 つの戦略目標が掲げられている。

- ① バイオマスと食品について(リニアモデルから)CE ループを閉じる(モデルへ変換すること)で、資源循環を最適化する。(図表 1 参照)
- ② 化石資源の使用削減とバイオマスへの置き換えを推進する。
- ③ 新しい生産技術の開発と社会実装を推進する。(例えば、昆虫食を含む代替肉等)

これらの戦略目標の下、野心的かつ実行可能性のある限られたイノベーションプロジェクト群が選定され、2021 年、2025 年、2030 年、の各段階における CE 移行の正負両面への影響について産官学一体となって各プロジェクトの検討・分析が試みられている。



図表1: オランダ政府 CE2050
“From Linear Economy to Circular Economy” 概念図

3. オランダ農産業界の現状: 2019 年度視察事例

2019 年 6 月 17 日から 20 日まで、オランダ農産業に関する先端企業・研究機関等を訪問し、現場視察およびインタビュー調査を実施した。それらの中から 5 事例について概要を示す。

3.1. 大規模パプリカ農場 : Barendse-DC 社⁵ & Agriport A7⁶

Barendse-DC 社は、アムステルダム市の北 40km、北ホラント州に位置する大規模農産物生産・加工・物流地区 Agriport A7 にある。当時畑作中心であった同地区に 2007 年(12 年前)移住した Barendse 夫妻は、現在 Barendse-DC という農業法人を経営し、約 20ha でパプリカを、10ha でスナックトマトを栽培している。同社は、ビタミン C 等の栄養価に特に優れ、値崩れし難いと言われるオレンジパプリカ(ブランド名 : PapriCo)を栽培・販売する農業法人として世界最大級と言われる農場である。

同社のパプリカは、オランダの高度施設園芸を代表するトマト栽培と同様に、ハイワイヤー方式・ロックウール培地で栽培されている。同社ではベルギー製自動輸送収穫機の活用、スマホと連動する IC チップによる労務管理、徹底した衛生管理、雨水利用と自社内プロセス水の一部循環など、オランダ国内でも最新鋭の農業経営を行うことで、3 月中頃から 11 月中頃までオレンジパプリカを収穫している。

また 2010 年から農場外部からの視察受け入れる、いわゆる産業観光・教育に力を入れる農場でもある。別法人 Bezoek Agriport を設立し、世界中から毎年数千人規模の視察者を数名のスタッフが有料で受け入れている。この Bezoek Agriport の売上は、数百万から約 2 千万円未満⁷と推定される。

これらの活動を支えるのが、Agriport A7 で共同利用する地熱パイプラインである。樺太最北端と同緯度で海風を受ける同地域において、施設園芸の農業法人 9 社(創業当時は 10 社、後に一部合併した)と共同で地熱を利用したヒートポンプにより、施設温度管理に必要なエネルギー利用料の約半分を賄っているという。この地熱利用パイプは 1 本当たり約 700 万ユーロの初期コストではあるものの、オランダ政府の天然ガス生産量の段階的削減という政策転換⁸により、環境保護と持続的な生産を推進するため、同地域は 2017 年度までに地下 2.5km に計 6 本のパイプを設置し、今後も順次追加するという。

3.2. 都市型マッシュルーム栽培 : HaagseZwam 社⁹

HaagseZwam 社は、IT エンジニア経験のあるシニア女性・Annelies Goedbloed 氏が 2016 年にオランダ・ハーグ市の「The New Farm¹⁰」に入居し、都市型マッシュルーム栽培キットを提供するスタートアップ企業を始動した。

ハーグ市では、毎年 6 千トンものコーヒー豆が消費され、「コーヒーかす」も同程度廃棄されている。カフェ等はこのコーヒーかすを、通常の約 5-10 倍にもなる廃棄料を支払い、同社に回収¹¹してもらい、四半期毎にその廃棄総量と CO2 排出削減量に関するレポートを同社から受け取る。つまりカフェ等が高額な廃棄料を支払う対価は、環境配慮型企業としての PR 効果の側面がある。同社はこのサービスを開始して 1 年間で約 7 トンのコーヒーかすを活用した。これはハーグ市内のコーヒー廃棄量の約 0.1%に相当する。現在、HaagseZwam 社の事業はこのコーヒーかす培地を使って栽培した「ひらたけ」¹²を、近隣のレストラン等へ販売するに留めているが、将来的な事業展開を見据えて、次のようなプロトタイプを検討し、販売予定であるという。

同社は、カフェ等から回収したコーヒーかすを培地とする吊り下げ型のマッシュルームバッグとして成型し、ある程度まで菌糸を育てる。レストラン等は、都度または定期的にマッシュルームバッグを 1 包あたり約 20 ユーロ前後で同社から配送してもらう。レストランは、同社がモジュール化した大型冷蔵庫サイズの環境制御用「栽培コンテナ」を設置し、その栽培コンテナにマッシュルームバッグを吊るしておく、約 1～数週間程度でマッシュルームを収穫することができる。使用後の培地は、pH が中性となり優良な堆肥材料となっており、次の食物栽培へと活かされる。

現在、同社はこのサービス圏をカート付き自転車配達可能な半径 10km 以内に限定している。これは廃棄物と生産物の発生地が近距離となることで、搬送に係るエネルギーロスを最小限にする“フードマイレージ低減”を実現しようとする試みである。

このように、同社のビジネスモデルは食材の地産地消を支えるサービス・サブスクリプションモデルであり、その構想はカフェやレストラン等の CE プラットフォームとして機能し始めようとしている。



図表 2: HaagseZwam 社の CE サイクル概念図

3.3. 浮遊牧場：Beladon 社の Floating Farm¹³

2012 年、^{ピーター・ヴァン・ウィンガーデン}PETER VAN WINGERDEN 氏は米国ハドソン川で水上住宅設計に携わっていた。同地区にハリケーンが襲来し、食料流通等の不自由を経験すると、できるだけ消費者の近くで食料を生産し新鮮な状態で届ける必要性を感じ¹⁴「Floating Farm」という着想を得た。Floating Farm の実行にあたって、Beladon 社を創設し、まず先に動物福祉について有識者から学び・検討し、他にも SDGs に直接関係するエネルギー、食料、水、廃棄物等に関する諸問題に対処しうる Floating Farm の設計を行ったという。現実的かつ生態学的な在り方に着目し、動物福祉、循環性、持続可能性、革新、の 4 つを重点項目としている同社は、53 団体¹⁵から計 270 万ユーロの投資と技術協力を得て、2018 年末、世界初となる初代プロトタイプの Floating Farm をロッテルダム・Schiedam 地区の海上に建設した。当初、潜在的な騒音や臭い等のため消極的だったロッテルダムの自治体も、同社の構想を理解すると Clean Tech Medical and Food クラスター事業の一環として港や土地を提供し、その建設を後押しした。

Floating Farm は三層構造になっている。1 層目が建物全体を水上に浮かせるための浮揚部、2 層目が搾乳エリアと牛乳加工（殺菌、ヨーグルト製造）設備およびエネルギーや水等のインフラ設備、3 層目が 40 頭を育成できる牛舎、となっている。これに海洋浮遊型の太陽光発電パネルが併設され、Floating Farm の使用エネルギーは全て賄えるよう設計されている。



図表 3: Floating Farm 全景

この牧場では、Maas-Rijn-IJssel (MRIJ：乳牛にも肉牛にも適する多能牛) という品種の 40 頭の牛が飼育されている。牛は生まれて 2 年間は優良牧草地で通常放牧され、Floating Farm での飼育に切り替わってからも、基本的に通常放牧に近く自由に活動している。例えば、水上エリアから陸岸へは牛専用橋道が設置され自由に出入りして散歩することができるよう設計されている。またリサイクルされる衛生的な水が 24 時間提供され、排泄物は自動ロボットで処理されるので、常に寝床は衛生的に保たれている。搾乳作業は、牛が自ら LELY 社製の自動搾乳エリアへ移動して行われるし、自動マッサージブラシも敷設されており牛はそれらを自由に使うことができる。このような環境の中でストレスフリーな 40 頭の牛から 1 日 800 リットルの牛乳が取れ、2 層目の乳製品加工エリアで牛乳とヨーグルトに加工される。これらは週末に来場する市民らに有料で提供されている。

また、牛の飼料の約 80% は、ビール工場や食品加工場の食品残渣や、有名なスポーツ施設で刈り取られた草等といった都市の廃棄物で賄われている。都市部と Floating Farm が近距離にあることで、飼料となる廃棄物、および乳製品等の双方への輸送距離は最小限となっている。オランダのトラック物流の 3 分の 1 は食品関連だとも言われるなか、都市内生産という農産業環境は物流チェーンの短縮やカーボンフットプリントの低減にも寄与している。

このように Floating Farm の牛は、水上にいて飼料の多くが残渣であるという以外は、放牧に近い環境で飼育されている。しかし、これらの飼育方法はオーガニック認定基準にはそぐわないとして、現時点では同社の乳製品はオーガニック指定を受けてはいない、という状況である。そうであったとしても、ピーターの妻ミンケ氏は 2018 年の BBC インタビューで「この牧場は 40 頭の牛で始まり、ベンチャーが損益分岐点に達するのに十分で、容易にスケラブルだ。さらに拡張することで高効率な（乳製品等の）生産が可能になる。」と発言している。今後の計画としては、牛肉と乾燥有機肥料も販売する準備を進めており、さらに鶏舎や植物工場を併設する予定もあるという。

3.4. アムステルダム市内のスーパーマーケット：代替肉の台頭

世界的に代替肉・培養肉ビジネスは活況を呈しており、現在 200 社を超える企業がしのぎを削ると言われる。Meticulous Market Research 社(2017) ¹⁶によると、世界の植物性たんぱく質市場は 2022 年までに 108 億 9230 万ドルに達し、2017 年から 2022 年にかけての CAGR（年平均成長率）は 6.7% と推定される。さらに、AT カーニーの調査によると 2040 年（今後 20 年間）で肉の 35% が培養され、さらに 25% が植物由来の代替品になると推定している。この背景にあるのは、人口増加に伴う世界的なタンパク質不足への対応だけでなく、元来、食糧や水を多く使う畜産業ではメタンや CO2 等の温室効果ガスの排出量等が多く、それらの削減活動も急激に加速していることを示している。

オランダ政府は CE2050 において、代替肉・培養肉を例に、たんばく質代替物となる食品開発への研究投資を活発化させている。2018 年 7 月には、培養肉研究を行うオランダ・MosaMeat 社が、ドイツの製薬会社 Merck KGaA とスイスの肉処理業者 Bell Food Group から 880 万ドルの資金を確保した。また、2018 年 12 月には、ユニリーバがオランダの食肉代替会社である The Vegetarian Butcher を買収すると発表している。既存食肉事業の未来は明るくないことは、ごく普通のアムステルダム市内のスーパーマーケットでさえ、代替肉が並び始めていることから明らかだ。その品揃えも肉・魚コーナーの一部分ではなく、棚半分にも及んでいる。つまり、流通小売が棚揃えを変化させるほどに、消費者自身が既存の畜産肉ではない代替肉を求め、受容しているのである。

3.5. 高度施設園芸の常設展示場&教育施設：World Horti Center¹⁷

World Horti Center（以下、WHC）は、オランダ・南ホラント州の企業・研究機関等を中心とする施設園芸関連約 100 団体が、最新製品・システムを常設展示している施設で、2018 年 3 月公式に開所した（後述する MBO は 2017 年開校）。「Greenport Horti Campus(GHC)¹⁸ 2012-2015」という地域基本計画に基づき WHC は設置され、今後も周辺地域に順次関連施設が拡張される予定であるという。WHC は欧州最大の花卉市場に隣接し、Demokwekerij Westland、Lentiz (MBO Westland)、Greenport Food & Flower Xperience、および Municipality of Westland の 4 団体が共同で設置・運営している。オランダ経済に最も影響の大きい施設園芸分野の一大拠点として、政府も支援し世界的に注目を集める WHC は、施設園芸に関する国際的窓口として、年間 4 万人以上の訪問者を受け入れているという。

なかでも、WHC は単なる展示のみならず同領域におけるイノベーティブな研究施設や最先端の実証実験農場、専門教育施設等を併設している点が特徴的だ。研究施設では、Demokwekerij Westland が中心となり、先端技術、作物システム、作物保護、育種の等に関する研究パートナーを務めている。研究センター内には実証実験用に、85～170 平米に区切られ、気候や散水等の制御可能なフェンロータイプ型農場を 36 か所設置している。これらは実験内容によって拡張可能な施設となっている。また、WHC では以下の 4 つの教育コースを提供している。

- ① Senior secondary vocational education¹⁹は、MBO Westland が、貿易やビジネスサービス、エンジニアリング、食品のコース等、20 を超える専門職教育プログラム（実施期間はプログラム内容により様々）を提供し、施設園芸に関する様々な実践的専門家の育成が行われている。受講対象者は 16～21 歳までの学生中心で、バイリンガル教育や国際インターンシップ等の受け入れにも積極的で、2017 年 9 月時点で約 1,200 人の実績があるという。
- ② College Associate Degree²⁰は、Hogeschool Inholland が提供する 2 年間フルタイム型の施設園芸プロセス管理に関する欧州基準準拠の準学士号を付与する実践志向プログラムである。このコースは、オランダ語と英語で提供され、園芸ビジネスを運営する際の知識と経験を獲得し、施設園芸関連企業の中間管理職となる人材育成に重点が置かれている。このプログラムの 1 年目は、1 期間を 10 週間として 4 期間で構成され、一般コースとテーマ別コース（園芸製品開発の 4 フェーズ：需要調査・製品開発・生産・マーケティング）を一通り経験し、年間 60 単位を取得することになる。2 年目には、これまで学んだ知識を週 2 日の現場インターンシップで活かす経験を積み、他の週 2 日はクラスセッション等の学内授業と、学位修了に向けたビジネスポートフォリオ作成を行うことになる。入学金は約 800 ユーロ、授業料は 2,083 ユーロ（2019-2020 年）である。
- ③ University. Greenport Hub²¹は、Erasmus University Rotterdam, Delft University of Technology and Leiden University の有名三大学が持続的に将来の問題・課題に対応するための機関として設置した the Leiden-Delft-Erasmus Centre の一部として、WHC 内に設置・運営されている。特に、Digitalisation、Biobased and Circular Horticulture、Health and Wellbeing、Sustainable Urban Deltas の 4 領域を重点テーマとして研究を進めており、この分野に関して興味ある人材の研究参加を呼び掛けている。
- ④ B2B training programs は、Demokwekerij Westland および Lentiz の Cours&Consult 部門が国内外の企業や団体向けに、栽培方法・技術、高度施設園芸に関するモジュール化されたトレーニング・プログラムを適切に組み合わせ提供している。このプログラムは、1 日～数か月、受講者側の人数、希望内容、実践レベル等を考慮し、理論と実践が相互に関係するように構成されている。

4. 考察：日本の農業現場への適用に関する論点群

日本の農業現場を考えると、これらは異国の地の稀有・特異な事例に見えるかもしれない。しかしな

がら、オランダ農産業界は真摯に CE の潮流をとらえて、確実な一步を踏み出しつつあるように見える。そこで、産業パラダイムの 3 要素（技術、制度、社会文化）²²やビジネスモデルデザインの観点から本事例群を俯瞰し、考察する。

第一に、オランダでは CE2050 を起点とした農産業の新たな取り組みが確実に進展している。オランダはかねてから環境配慮意識が高く、産業界の取り組みも活発な国の一つである。これはオランダ国土の 1/4 が海面より低く、温暖化による海面上昇等の環境変化への対応に極めて敏感であることも影響している。

今回、CE2050 等の制度的な枠組みを提示し、それらに連動する施策群の検討を開始したことによって、産学への経済的な後押しの準備が整いつつある。前述したいずれの事例においても、この CE への潮流の変化をいち早く読み取り、社会文化的に需要可能な将来構想（ストーリー）を描き、ビジネスを組み立てているように見える。特に食産業では、バイオマスの利活用とフードマイレージの低減に注目しているようだ。消費者に近い場所で生産・加工を行い流通させることによって、結果としてそこから生じる廃棄物をサーキュラーエコノミーの環に戻しやすくする。これは従来から言われる、“地産地消（その土地で採れた食品をその地域内で食す）”という生産者起点の取り組みというよりは、消費者の CE を起点とした“地消地産（その土地で消費する食品はその土地で生産する）”の取り組みへとシフトした活動として見るができるだろう。

さらに CE 推進に必要な概念である「デカップリング：経済活動と資源消費の分離」と「新たなカップリング：動脈経済と静脈経済の関係性再構築」についても興味深い点が見られた。それは「CE のサイクル・サイズ」である。マッシュルーム栽培ビジネスのエリア単位は自転車で行き来できる 10km 圏内と定めているし、浮揚牧場では都市近郊への設置を前提としている。これらの事例は、消費経済中心に拡大一辺倒であった生産の在り方を見直す、というデカップリングを行い、その一方で、他社の廃棄物を、自らのビジネスに引き受けることでサイクルを閉じる、という新たなカップリングに取り組んでいる、と見るができる。これは、各企業等が自社にとって最適な CE のサイクル・サイズを見逃すことなく、それぞれのビジネスモデルを描くことが重要であることを示している。企業規模や事業特性に応じて CE として閉じることのできる輪が異なる、ということを実感できれば、グローバルを前提にするのか、あるいは地域内/企業内/商品内など、様々な CE の取り組みを始めることが可能である。結果として CE の具体的な輪は多層的に形成され、CE 活動を加速しやすくなるだろう。もちろん多層的な CE には正だけでなく負の影響（システム間コンフリクト）を起こすことも考えられる。加速する CE 活動のなかで、当事者間におけるコンフリクト調整が今後重要になっていくだろう。

また、このような加速は、様々な分野で新たな規格化や標準化等も急速に進展させるに違いない。これは欧州が得意とする“ルール・メイキング”が始まった、と見るべき状況である。そうなれば、いくら技術優位性がある製品・サービスだからと言っても、それだけでは制度的・社会的には早晚受容されなくなるだろう。CE2050 を起点とする潮流は、オランダ政府の資源循環政策であるとともに、EU 圏内のみならず世界に向けた経済優位性を確立するための産業戦略でもある、と考えられるのだ。

第二に、オランダの先端的な農産業事業者はモジュール化を進展させている。マッシュルーム栽培事業では、菌糸バックや栽培コンテナをモジュール化し、浮揚牧場では牧場そのものが拡張性を前提としたモジュールになっている。また代替肉についても、一般消費者向けにパッケージ化＝モジュール化することで既存の小売流通へ乗せることに成功している事例であろう。彼らは自らの得意領域を見極めて選択・集中を加速させており、秀でた他社がいる場合は協調して、自らの「モジュール化」を加速させているように見える。しかも、消費者はそのモジュールを導入・利用することで、自然に CE の潮流に参画することができる設計になっている。つまり、先端的なオランダの農産業事業者は、消費者を含む他者との協調を大前提として CE ビジネスの構造を事前設計している、と考えられる。この協調ありきのビジネスは、インテルのインサイドモデルを想起させる。モジュール化を徹底すればするほど、他社との接続設計がビジネス上は非常に重要となり、それにより利益を確保することができる。なお、現時点では、この接続部分に関するビジネスモデル設計については調査不足であるため、今後の調査・検討課題であると考えられる。

第三に、オランダの農産業界は、イノベティブな社会実装の知の集積・伝承を加速させようとしている。ワーヘニンゲン大学やデルフト工科大学等の研究機関と農業事業者らとの連携は従来からあった。しかし、関連 100 団体を集める WHC は、先端技術の基礎研究というよりは、むしろ農産業への先端技術の社会実装化拠点としての意味が強いように見える。しかも、その社会実装を担う人材育成の対象は、

グローバルを前提としており、先端技術を用いた実証研究や、既存技術を組み合わせることで経営的にも安定する事業化に寄与する人材育成と提供を担っているように見える。また、先端的な企業は有料ではあるが、進んで事業の知を公開・シェアしてくれる。これは、単にオランダには「学びあい・教えあい」文化が醸成されているというだけでなく、連携することによるメリットの方が大きいことを経験的に知っているからなのかもしれない。オランダの農産物の現場はまるで「高野の午睡」のようだ。対外的な見せ方・知らせ方を工夫する WHC や先端企業群は、今後さらに世界各国から高収量を見込めるオランダ農業の生産技術やノウハウを学びにくる基盤拠点としても機能し始めるだろう。当然ながら、CE を実行可能にする次世代技術は、こういった先端人材の集積により、加速されるに違いない。

5. むすび

奇しくも、本論執筆中（現地時間 2019 年 9 月 23 日）に米ニューヨークの国連本部で「気候行動サミット」が開催され、参加国中 77 カ国が 2050 年に温暖化ガスの排出を実質ゼロにすることを約束した。しかし、ここでも日本政府は具体的な対応策を示すことができなかったと聞く。近時、日本企業等に CE への取り組みを聞くと「頭が痛い問題だ」とともに「回収と再生に関するコストと、3R 対応に伴う新たな CO2 排出がネックとなり、なかなか進展しない。」といった言葉をよく耳にする。これらは世界的な CE の潮流を全く捉えていない発言だ。世界的な CE の大潮から周回遅れになる前に、日本の農産物では「ルールが変わった」ことを自覚することから始めるべきではなかろうか。従来の成功体験は学習棄却（Unlearning）し、少なくとも新たなルールに沿った施策を早々に推進すべきなのである。

オランダ農業界からはそれらの先端的活動を学ぶことができるだろう。

【参考文献】（Web サイトについては最終アクセス日 2019 年 9 月 24 日）

- ¹ <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>
- ² <https://www.government.nl/documents/discussion-documents/2017/01/24/national-agreement-on-the-circular-economy>
- ³ 欧州 CE 政策とビジネス変革については、日本経済団体連合会・21 世紀政策研究所主催 2018.7-2019.9 の CE 研究会レポート（主幹：東京大学大学院工学研究科 梅田靖教授）が詳しい。 <http://www.21ppi.org/pdf/thesis/190405.pdf>
- ⁴ <https://www.government.nl/documents/letters/2016/09/14/government-wide-programme-for-a-circular-economy>
- ⁵ <http://www.bezoekagriport.nl/>
- ⁶ 同地区にはスマート農場が多く集積し、近年 Microsoft 社の欧州北部 Azuru データセンターが設置されるほど発展している。
- ⁷ ビジネス視察の場合は 17.5€/人、1 グループ最低 12 名以上で視察ツアーが提供される。
- ⁸ 欧州最大と言われる北部フローニンゲン州の天然ガス田で、過剰なガス採取が原因とみられる地震が多発したことを受け、オランダ政府は 2018 年 3 月、ガス生産量を段階的に減らし、2030 年には同ガス田を完全に封鎖する方針を発表した。その影響で天然ガスの価格が上昇し温室の経営を圧迫したため、地熱を活用する施設が増えている。
- ⁹ <https://haagsezwam.nl/>
- ¹⁰ Philips 所有のテレビ工場であったビルを 1980 年代にハーグ市が買取り、2013 年 Urban Farmers が都市型垂直農場にリノベーションした施設で、サステナブル農林水産ビジネスを行うスタートアップが集積している。
- ¹¹ 日本農業新聞 2019.01.20「コーヒー再利用、配送は自転車、農産連携…」きのこで「持続可能」オランダ・ハーグのテレビ工場 都市農業 新しい形へ」によると、「市内のカフェは従来 1kg12.4~24.8 円払いコーヒーかすを廃棄するが、同社はその 5~10 倍高い処分料を受け取り、マッシュルームの培地として再利用している」という。
- ¹² 栽培品種をマッシュルーム（ひらたけ）とした理由には、肉に代わるタンパク質摂取食材であること、栽培制御が他の野菜と比較すると容易であること、収穫サイクルが短期間であること等が挙げられる。
- ¹³ <https://floatingfarm.nl> および 同社の PRESS KIT 2019.pdf が詳しい。
- ¹⁴ BBC ニュース 17 August 2018. <https://www.bbc.com/news/business-45130010>
- ¹⁵ パートナー企業・団体としては、ワーヘニンゲン大学やデルフト大学等の研究機関だけでなく、水上構造物の建設企業やマイクロソフトやプリバといった IT 企業等も名を連ねる。
- ¹⁶ Meticulous Market Research Pvt. Ltd. (2017.10)『Plant Based Protein Market-Global Opportunity Analysis and Industry Forecast(2017-2022)』
- ¹⁷ <https://www.worldhorticenter.nl/en/>
- ¹⁸ <http://greenporthortcampus.nl/>
- ¹⁹ <https://www.worldhorticenter.nl/en/study/senior-secondary-vocational-education>
- ²⁰ <https://www.inholland.nl/opleidingen/associate-degree-tuinbouwmanagement-voltijd>
- ²¹ <https://www.worldhorticenter.nl/en/study/university-greenport-hub>
- ²² 妹尾堅一郎他登壇の特許庁・INPIT 主催「グローバル知財戦略フォーラム 2019 パネルディスカッション A2「サーキュラーエコノミー時代のビジネスとそれを支える知財」ディスカッションペーパー、妹尾堅一郎(2019)『時局』第 30~31 回「サーキュラーエコノミーの衝撃」、妹尾堅一郎(2019)『IP ジャーナル』10 号巻頭言「サーキュラーエコノミーの衝撃 ～新たな産業パラダイム転換を俯瞰する～」知財財産研究教育財団等、に詳しい。