

Ⅲ. 各国報告（オランダ） 持続可能な酪農生産を実現するための課題やトリガーは何か！



オランダの酪農業界の概論について

SWOT 分析を用いて
その構造的な特徴と課題について報告

デーリィキャンパス 専務理事 キース・デ・コーニング氏

Dairy Campus は、オランダの Wageningen University & Research の研究機関の中の家畜研究所として、主に酪農チェーンにおける生乳生産にイノベーションを引き起こすことを目指して、新しい情報や知識を生み出すための核心的なプロジェクトや活動をしています。

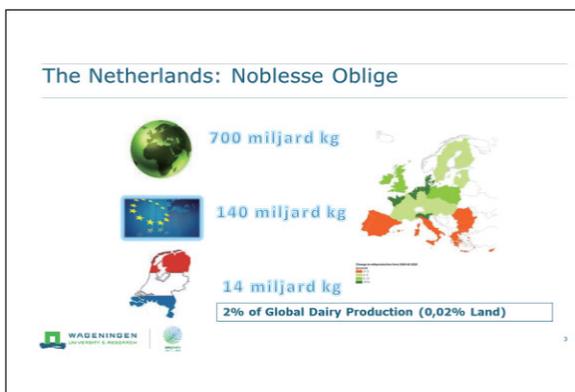
※キースさんのスケジュールの都合上、来日することは叶いませんでしたが、ご本人の意向により、今回の講演は日本とオランダを中継したテレビ会議で対応することといたしました。

皆さん、こんにちは。このセミナーに参加することができてうれしく思っております。残念ながら皆さんにお目に掛かることはできませんが、技術のおかげでこのように参加することができました。

オランダの酪農概況



オランダは国土の小さい国ですが、アメリカに次ぐ世界第2位の農産物の輸出国です。生乳生産量は年間約14,000千トンで、世界における0.02%の国土面積から、世界で2%の生乳量を生産しています。すなわち、非常に集約的な酪農生産を実現しております。

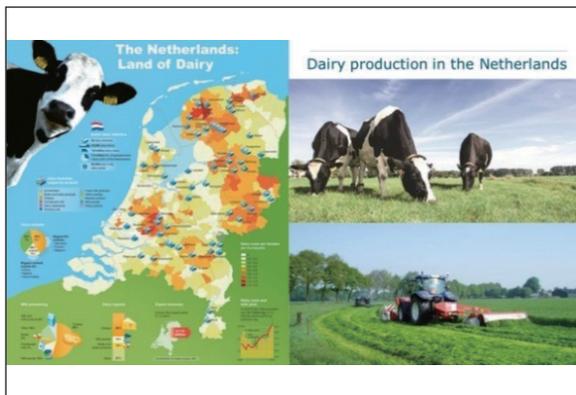




オランダのDNAは酪農にあり、そのDNAは強力です。フリースランドカンピーナ、ブリーダーや銀行もこのシステム全体に協力して、150年間の協力関係を築いています。また、産官学との連携も図っており、ゴールデントライアングル、あるいは三重螺旋モデルといわれています。



農産品の輸出額は1,010億ユーロです。その内、酪農関係は約70億ユーロです。EUでは付加価値の高い製品を作っており、ほとんどがドイツ、ベルギー、英国で消費されています。EU外にも輸出していますが、80%がEU内で消費されています。英国のBrexit後の関係を懸念しています。



オランダの地図です。カナダと比べて小さな国です。面積は4万4000km²で、国中に牧場が広がっています。乾燥地域には少なく、多湿地域に集中しており、オランダ北部～東部で集約的に酪農生産を行っています。

ランドベースの経営で、夏にはおおよそ80%が放牧し、冬はサイレージ対応になります。



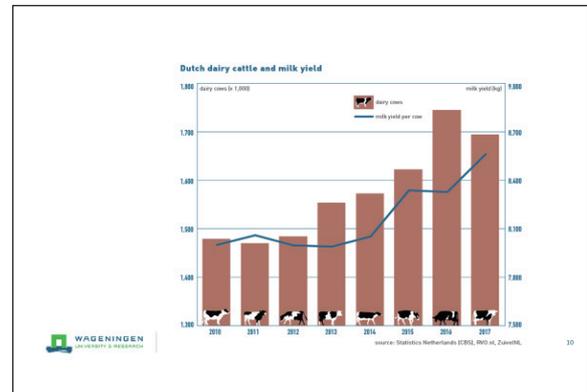
搾乳方法の進化は劇的で、1950～1960年代は手作業、その後はミルクカーからミルクパーラー、そしてロボットへ。同時にバルククーラーも開発されました。現在、全ての牧場の25%がロボット搾乳をしています。

牧場数は、1970年代は11万6000戸ありましたが、昨年は1万7100戸になっています。飼養頭数の変動推移は、独自のクォータシステムが関わっており、頭数は少なくなりましたが、乳量は増えています。

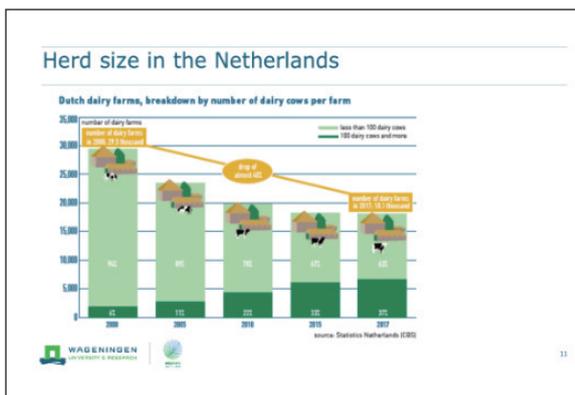
Developments in dairy cattle husbandry since 1970

Year	1970	1980	1990	2017
Farms with dairy cows	116,000	67,000	47,000	17,100
Total number of cows	1,900,000	2,350,000	1,900,000	1,700,000
Number of cows per farm	16	35	40	100
Total ha's of grassland	1,330,000	1,200,000	1,100,000	950,000
Ha's of grassland + forage crops per farm	13.0	20.5	26.0	60
Milk Quota?	No	Just before	Yes!	No !?

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH



このシステムは、カナダや日本のそれとは異なります。1993年に導入されて2015年に廃止されると、生産意欲の高まりから頭数が増え、乳量も増えましたが、その結果、ふん尿処理量も増え、事実上リン酸ベースでの頭数制限が政府レベルで決定されました。すなわち、牛が生産するリン酸クォータシステムの導入といえます。



経営規模の推移について、2017年の100頭以上の農場は37%であり、100頭未満の小規模農場の比率は年々減少しています。農場のほとんどは家族経営です。また、オランダでは500頭以上の大規模農場は50戸ほどと多くなく、一番大きな農場で2,000頭規模です。これは、土地規制から規模拡大が難しいため、将来的にも変わらないと思います。

Milking systems in the Dutch Dairy sector (source KOM)

Milking system on Dutch dairy farms	Nov 2018
Stanchion barns	1039 (6%)
Tandem milking parlours	492 (3%)
Herringbone milking parlours	6326 (36%)
Swing over parlours	463 (3%)
Side by Side milking parlours	3921 (23%)
Rotary Parlours	944 (5%)
Automatic milking systems (AMS)	4105 (24%)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

搾乳システムについて、繋ぎ搾乳は減少しており、パーラー搾乳は70%（各種合計）と増えています。

ロボット搾乳は24%と、100頭から150頭規模の経営が主に導入しています。

Farming system; annual cycle

Seasonal system

- Cows inside > 6 months
- 78% pasture grazing (April – October)
- Harvest grass silage (May – October), 5 cuts
- Harvest maize October
- No seasonal calving

13

農場システムで重要なのは、季節ごとに循環していることです。牛が乳を生産し、ふん尿を排出し、肥料となり、飼料が育ち、牛が食べる、というサイクルです。夏は基本的に放牧しており、その期間（4月から10月）はサイレージを作る期間でもあります。アイルランドやニュージーランドのような季節分娩はなく、フレックスシステムを取っています。

Characteristics

- housing
- Feeding
- Grazing
- Growing crops
- Harvesting
- ...Feeding
- Farm management, economics
- Cubicle cow sheds (>95% of cows) with milking parlour and milk collection room
- Manure management: liquid manure (slurry) system with storage under building or in silos
- Cow sheds not insulated having much ventilation capacity (open sides, gale break wire)

14

農場の特徴は、cubicle cow sheds が95%以上で、搾乳室と集乳室を持っています。サイレージを作るために、ふん尿は堆肥として使用しますが、オランダでは7カ月の間は、ふん尿を貯蔵しなければなりません。

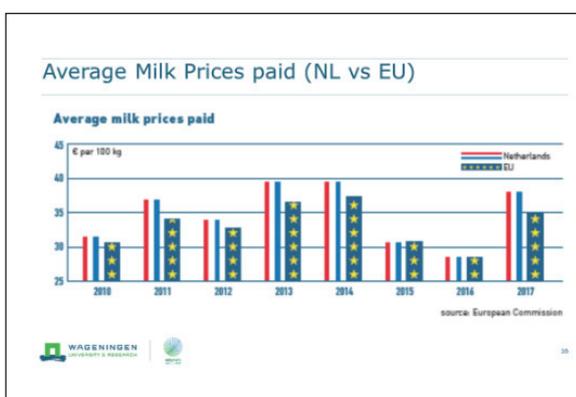
オランダの気候は温暖です。カナダやアメリカとは違い、冬でもマイナス15℃になるのは1～2週間ぐらいで、夏も32℃を超えることはありません。

Main characteristics of Dutch dairy farms

- High milk production per ha: 10,000-30,000 kg
- High milk production per cow: ≈7,500 - 9,500 kg per year
- High level of concentrate feeding: ≈ 2,000-3,000 kg per cow
- High level of specialization: > 95% dairy

15

土地当たりの生産量や経産牛1頭当たりの生産量が高く、質の高い濃厚飼料を給与し、95%以上の農場が高い専門知識を持っています。なお、複合農場は1950～1960年代にはありましたが、今は少なくなっています。



乳価について、EU平均とオランダの過去10年間の推移は20セントから40セントの間で安定しています。2015年と2016年にかけて下がったのは、2015年からクォータシステムが廃止となった結果で、そのシステムのおかげで乳価が安定していたことが分かりました。

現在はEU政策もあり、ボラティリティ（乳価変動）は上がり、オランダも対応が難しくなっています。しかし、2015年と2016年を除いて、オランダはEU平均よりも高い結果になっています。チーズや付加価値の高い製品を作っており、結果に結び付いていると思います。

Feeding in winter & summer

<p>Winter</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grass silage (60%) & Maize silage (35%) ▪ By-products (brewers' spent grain, beet pulp) ▪ Hay and/or straw (fiber) ▪ Concentrates: according to level of milk production and lactation stage 	<p>Summer</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fresh grass (grazing) ▪ Maize silage, (grass silage) ▪ By-products (brewers' spent grain, sugar beet pulp) ▪ Concentrates: according to level of milk production and lactation stage
---	---

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

17

給餌について、夏季は放牧主体、冬季はサイレージ主体で、副産物や泌乳段階に応じて濃厚飼料を給与します。

Growing & harvesting crops

- Grassland :80%
- Forage maize : 18%
- Others (lucerne, whole crop): 2%

Harvesting

- Grass & maize silage
- Grass hay

このスライドは草地です。おおよそ 18%がメイズで、ルーサン、ホールクロップが 2%です。収穫しているのはグラス・メイズのサイレージ用です。あるいはヘイについても収穫します。

Housing systems

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

ハウジングシステムについて、loose housing barnが多いのですが、環境保護、動物愛護の観点から最近では変化が起こっており、特にアンモニアの排出規制がフォーカスされていることから、環境規制が厳しくなっています。

スライドにあるふん尿を収集するロボットは、尿とふんを分別して、尿に含まれるアンモニアを減少させるようにします。このプロセスから、リン酸と尿素を分けることもできるようになると思います。動物愛護の点では、牛舎の床をゴムでカバーしたり、カウガーデンと呼ばれるフリースペースを広くした近未来的なデザインを採用し、その周りで食餌をしています。

床材は、フリー牛床、堆肥牛床、そしてウッドチップなどの研究が行われていますが、堆肥牛床は孢子が乳に影響を及ぼし、加工食品の品質に影響を及ぼす可能性があることから、総合的に解決策を見いだす必要があります。



牛は非常に居心地良く、自由に動き回ることができ、消費者からも好感度を得ています。一方で管理技術が必要なため、新しい技術を投入することで、常にきれいな床を維持できれば、牛はいつもきれいでいられます。

Mechanisation

<p>Own mechanisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tractor(s) ▪ Mower ▪ Machinery (optional) for: <ul style="list-style-type: none"> • feeding silage (mix wagon) • making silage (tedder, rake) • land cultivation (plough, harrow) 	<p>Contract work:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maize cultivation and ensiling ▪ Ensiling of grass ▪ Reseeding grassland ▪ Spreading manure
--	---

22

機械化について、牧場における機械化は一般的には限られおり、多くの牧場がトラクターを持ち、草刈り機なども持っています。ミックスワゴン、サイレージを作る機械なども使われていますが、それ以外の作業は、コントラクターを利用しています。

例えば、トウモロコシ栽培と貯蔵について、サイロ詰め、堆肥を撒く作業は、専門のコントラクターを利用することがほとんどです。一般的に、機器にかかる時間はお金をもたらさないため、バーンや搾乳機などに投資した方がいいという判断です。

Milking

- Milking parlours with high capacity (a.o. herring bone, side by side, rotary parlour, open tandem)
- Milking robots (25% of all farms)
- Milk collection room (milk tank, heat recycling)
- Safeguarding of quality
- Quality assurance programs by industry
- European legislation regarding food safety
- Strong focus on antibiotic usage reduction



搾乳について、ミルクパーラーの普及率が高く、搾乳ロボットは23%です。

持続可能性、乳質、食の安全性、そして動物の福祉などから、さまざまな保証制度があり、欧州の食の安全関連法規で要件が設定され、社会の要求に従うことになっています。

Foqus planet、HappyCow といった団体からの要求もあり、18の加工業者それぞれが、さまざまな要件を課しています。作っている製品によって要件は変わります。

オランダは、国内の酪農乳業全体として、抗生物質の使用を削減していこうという取り組みを行っています。

Automation

- Milking robots or highly automated milking parlours
- Computerised concentrate feeding
- Feeding robots
- Farm management programs:
 - grassland fertilisation
 - Feed calculation
 - milk recording (>80%)
 - herd management (a.o. fertility), breeding programs
 - book keeping



自動化について、搾乳ロボットが使用され、濃厚飼料の給餌に関してはコンピューター化されています。さまざまな技術を活用するために、全ての牛がIDタグングされ、90%が電子IDを付けており、多くの牧場が自動化システム導入しています。



搾乳ロボットは、イノベーションの原動力になっています。ロボットがミルクングパーラーの中に使われるなど、さまざまなところで搾乳ロボットは導入されており、世界における台数は、恐らく1万5000の牧場が既に搾乳ロボットを使っていると思います。1992年に初めて機械が導入され、25年後には爆発的に導入台数が増えています。



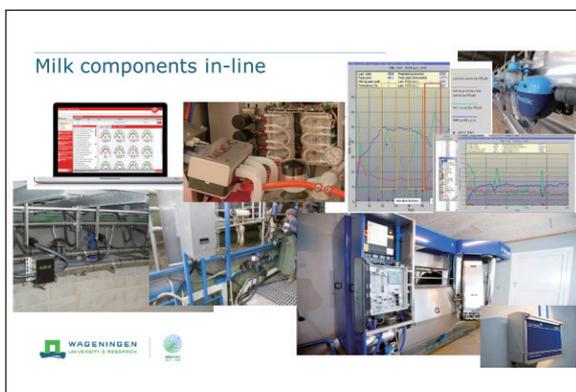
センサー技術等の新しい技術を活用し、さまざまな機器を使用して測定しています。これらの機器は非常に高価です。

農場では、特に大規模牧場においては研究室で使われているような機器が使用されるようになってきており、生産記録の90%が行われ、さまざまな成分分析も行われています。



搾乳では、ロボットやミルクングパーラーに接続することによって、搾乳中にBHB (β -ヒドロキシ酪酸)などの、乳成分を調べることができます。

そして、これらの得られたデータを、いかに利用していくのが重要になります。



Present issues: Sustainable dairy farming

- Environment
 - 'Sustainable' soya
 - Nitrogen and Phosphate
- Biodiversity
- Animal health and animal Welfare
 - Less antibiotics (50% reduction)
- Grazing (keep level to 80%)
- Energy, climate and GHG emissions → towards climate neutral

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

持続可能性に関する現在の問題として、環境面では、濃厚飼料である大豆などを輸入しており、その持続可能性を担保する必要があります。そして、窒素とリン酸の問題もあります。生物多様性では、欧州においては大きく失われているという非常に驚くべきメッセージが伝えられており、昆虫の数などに関しても取り上げられています。その他の面では、動物健康福祉、放牧、エネルギーがあります。これらの要素全てが、酪農業界によるさまざまな品質保証プログラムの中に入っています。

酪農チェーンの目標と対応

Goals Dutch Dairy Chain (DZK) to 2020

- Climate neutral development**
 - 20% less GHG – climate neutral growth
 - 16% sustainable energy, + 2% energy efficiency
- Continuous improvement welfare**
 - Responsible and reduced antibiotics usage
 - Increase longevity cows with 6 months
 - Continuous improved welfare index
- Keep cows grazing**
 - At least level 2012 (81,2%)
- Biodiversity and environment**
 - 100% responsible soy
 - Within environmental limits P and N
 - No loss in biodiversity

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

オランダの国としての目標です。それぞれの加工業者としての要件にもなっており、オランダの酪農チェーンとしての目標です。

主な目標は、カーボンニュートラル（温室効果ガス削減）の開発、放牧の継続、動物福祉の改善です。スウェーデンなどの国と違い、放牧に関する法令は特にありませんが、牛乳をお店で買うと、放牧された牛を示す表示がされています。加えて、生物多様性と環境というテーマは、酪農乳業セクターにおいては特に重要なテーマです。

Towards a climate neutral housing system

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

将来の牛舎のモデルを紹介します。これはカーボンニュートラルを達成するためのハウジングシステムです。牛舎があり、バイオガスを使用し、太陽光エネルギーを活用しています。バイオガスは堆肥・ふん尿から得られるものです。

Manure in NL

- EU legislation: 170 kg manure N per ha
- Derogation in NL, high grass growth (230 – 250 kg N/ha);
 - Extra demands to maintain derogation -> phosphate production ceiling, ...
- Manure production > available room on land
- Manure application (slurry injection)
- Manure surplus to be processed/exported

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

ふん尿について、EUには法規があり、窒素肥料の1ha当たりの使用量は170kgまでに規制されています。オランダは牧草の育成率が高いため、適用除外を受けており1ha当たり230～250kgになっています。一方で、リン酸の上限値が設定されています。

Environmental care

To prevent nitrogen and phosphate losses:

- Limit on phosphate production
- Limits to application of animal manure per ha

Extra regulations to prevent run-off and leaching:

- Closed manure storages
- No spreading of manure during winter





堆肥やスラリー散布は自らの土地に使用しなければなりません。余剰になった場合は、他国でもいいですし、別の牧場で使用してもらわなければなりません。最近では、農家と業者が協力し、オーガニック農産物のために使用するという活動が行われています。農家にとっては脅威でもあるのですが、一方で機会（SWOT分析）に展開することもできるテーマです。

窒素とリン酸は、環境への配慮をしなければならないために、流出・浸出を防止するためのさまざまな規制があります。閉鎖式の保管場所の確保や、冬季は堆肥の施用をしないなどの規制があります。

SWOT 分析（強み・弱み・機会・脅威）

SWOT NL Dairy Chain

Strong:

- Good climate (> 750 mm rainfall)
- Fertile soil
- Farmers with ambition, passion
- Skilled farmers, family farms
- Strong cooperative organisations for milk processing, feed supply, breeding & banking
- Good Infra structure
- Strong focus on R&D





35

◎強み

まず、温暖な気象と適度な降雨量、肥沃な土地、技術と情熱を持った生産者が挙げられます。そして家族経営はフレキシビリティを担保します。

続いて、強力なミルクサプライチェーン、良好なインフラが整っています。オランダは小さな国ですが、地理的にロンドン、パリ、ベルリンなど人口数 100 万人の大きな都市に囲まれており、非常にいいインフラです。あと、研究開発に注力しています。

SWOT NL dairy chain

Weak:

- High land prices
- Densely populated country -> no room, no land available
- Few people familiar with farming
- Depending on imports and exports -> price risks
- Intensive farming -> risk for pollution -> environmental regulations




36

◎弱み

まず、土地価格と人口密度が高いことが挙げられます。小さな国のため、そのほとんどの土地やスペースは既に活用されており、誰もが土地を求めています。そのため、酪農業者が土地を買いたい、拡大したいとなると、他の酪農家から土地を買うしかない状況になります。

続いて、農業の知識を持っている人が少なく、輸出入に依存していることにより、近年では価格リスクが顕在化し、ボラティリティ（乳価変動）が非常に高くなっています。あと、集約型畜産業のため、どうしても環境汚染のリスク

が高まり、規制を厳格化せざるを得ません。

SWOT - Opportunities for Dutch dairy

- Sustainability as unique selling point
- Export of dairy products
- Automation, innovation (25% of farmers using robotic milking)
- Improving technical and economical efficiency
- Skilled dairy farmers
- Well organised knowledge infrastructure with cooperation between science, industry and government



◎機会

まず、持続可能性は、独自のセールスポイントになると考えています。そして、乳製品の輸出では、中国に多く輸出しており、ボラティリティ（乳価変動）が高いです。

続いて、自動化やイノベーションでは、さまざまな機器（ID、搾乳ロボット、給餌システム、噴霧装置など）が活用され、技術面・経済面での効率性が向上し、スキルを持った酪農業者が存在しています。

あと、産学官の連携によるナレッジインフラも存在しています。

SWOT - Threats for Dutch dairy sector

- High land prices (€ 40.000 - €80.000 / ha)
- More 'demands' from society (grazing, animal welfare, energy, no "mega" farms (> 400 cows))
- More environmental regulations, limitation on number of cows in NL
- Higher costs
- Less direct payments EU




◎脅威

まず、土地価格が1ha当たり4万～8万ユーロと非常に高く、放牧、動物福祉、エネルギーなどに関する社会からの要求が高まっており、中でも「メガファームは要らない」（400頭程度に抑えてほしい）という具体的な要請があります。これを禁止する法令はありませんが、中小規模の牧場に抑えてほしいという声です。

続いて、クォータ制度が廃止されたものの、リン酸に関する制約などの環境規制が強化されることによって、乳牛頭数は制限され、コストも高くなっています。そして、

EUへの支払いも非常に高いです。

あと、EUからの直接支払い（補助金）は減少しており、オランダの牧場主にとって、それほど重要なものとはならなくなってきています。

最後に

The Netherlands:
small country, big in dairy



Thanks for your attention
www.dairy-campus.com



オランダは非常に小さい国ですが、酪農産業は非常に大きいです。さまざまな問題・課題に直面していますが、他の多くの国々と同様に何とかやっていくことができるのではないかと考えています。