

## パネルディスカッション（概要）

### コーディネーター

北海道立総合研究機構酪農試験場 酪農研究部長 木村 義彰 氏

### パネリスト

興部町まちづくり推進課バイオエネルギー推進係長 安東 貴史 氏

酪農学園大学 農食環境学群循環農学類 准教授 日向 貴久 氏

エア・ウォーター株式会社 G I 推進部長 保井 聖一 氏

### —発言要旨—

#### (木村部長)

- ・ 今回のパネルディスカッションのテーマは「脱炭素畜産技術が描くゼロカーボン北海道の未来像」。
- ・ 最初に本日の講演内容を要約すると、以下のとおり。
  - ① 北海道農政事務所及び北海道農政部：みどりの食料戦略の KPI のうち、GHG 削減に係る各種技術開発目標が 2040 年となっており、現在進めている技術開発が 2050 年を目標とする最終的な社会実装、カーボンゼロ北海道の実現にもつながる。
  - ② NTT：ICT の活用により農薬散布回数が減ることに伴う GHG 低減
  - ③ エア・ウォーター（基調講演）：先端的な技術を用いたバイオガスの改質技術も含めて、地域での利活用に関する問題点や展望、パネリストからの地域での取組や現在。
- ・ このパネルディスカッションでは、最新の地域での GHG 低減に係る取組や GHG 低減技術に関する研究動向等についてパネラーの皆さんから以下の順番で情報提供をいただいた後、ディスカッションしたい。
  - ① 興部町 安東係長 『「ボトムアップ型」地域脱炭素まちづくり』
  - ② 酪農学園大学 日向准教授  
「酪農における緩和技術の適用による GHG 削減について」
  - ③ 道総研 酪農試験場 木村部長  
「畜産からの GHG 削減技術の開発—道総研が関わる研究—」

#### (安藤係長)

- ・ 人口 3600 人、農業は飼養頭数約 13,000 頭、67 戸の酪農家という一次産業主体の町。
- ・ 家畜ふん尿処理問題の解決のため、町営のバイオガスプラントを平成 28 年に稼働させ、560 頭分のふん尿を処理。
- ・ 家畜ふん尿のほか、生活系バイオマスである、下水汚泥、生ごみ、食品加工残さも混合処理しているのが特徴。
- ・ バイオガスプラントの主目的は適切なふん尿処理という農業政策であるが、エネルギー政策や脱炭素、まちづくりと幅が広がっている。
- ・ バイオガスプラントは GHG の排出量削減にも効果を発揮する。
- ・ 町内稼働中の 3 基、計画中の 3 基を加えると化石燃料代替効果として約 4,000 t CO<sub>2</sub> 削

減。

- ・ 町営のプラント導入により約 20%の削減につながった。(北海道大学による調査)
- ・ 令和 4 年度、北海道大学と地域脱炭素に向けた共同研究契約を締結し、住民自ら取り組む仕組みづくりを進めている。
- ・ 脱炭素を考える「脱炭素コミュニティ形成」や、実測に近い GHG の排出量、吸収量など、学術的知見をいただきながら、自分たちの手で計画を作り上げていく。
- ・ 現状の把握により、基幹産業からの排出削減に取り組む必要性が見えてきた。
- ・ バイオガスプラントでのふん尿処理や、飼料の添加物による消化管内発酵によるメタンの抑制などを進めていきたい。
- ・ 最終的には、住みやすいまちづくり。脱炭素と産業発展を両軸で進めていきたい。

### (日向准教授)

- ・ 今回紹介する農林水産省の気候変動緩和プロジェクトは、現行に比べ 20%の GHG 削減を目指した 2017-2021 年の 5 年間の研究。
- ・ 酪農、肉用牛、耕種作物などを含めた技術開発が行われ、自分達の担当は、それらの技術を組み合わせて、目標の 20%に届くか評価した。
- ・ 酪農経営で対象にした GHG は、牛のゲップのメタン、ふん尿処理から出るメタンと一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O)、ほ場に堆肥や消化液を散布した後に出てくる N<sub>2</sub>O、化成肥料由来の N<sub>2</sub>O と経営体内に投入した化石燃料由来のエネルギーを燃やした際の CO<sub>2</sub>。
- ・ スラリー処理の酪農経営での GHG は牛のゲップが 50%以上あり、ここは削減が難しい。
- ・ 対象となる技術は、①ふん尿中に余分な有機質や窒素分が出ないように栄養設計された飼料 (CN バランス飼料)、②ゲップが少なく乳量が多い乳牛の育種改良、③バイオガスプラント、④プラントの消化液貯留槽の密閉化の 4 つ。このうち、バイオガスプラントの導入で 10%以上削減でき、貯留槽を密閉することで 30%まで削減率が上がると試算された。
- ・ GHG を大きく削減するには複数の技術を導入していく必要がある。
- ・ 複数ある削減技術の導入の順番を考える際には、生産者のコスト負担と GHG の削減割合の両方を考慮しないとイケない。
- ・ コスト負担は、生産者だけではなく、消費者が価格を通じて、また、行政が施策を通じて支援する必要がある。

### (木村部長)

- ・ 畜産、特に酪農からの GHG 排出削減のための主力削減策は、
  - ① 消化液の少ないメタン発酵：消化液の少ない技術 (セミ乾式・乾式メタン発酵システム) の開発
  - ② メタンが少ない牛の育種、バランス飼料による窒素排せつ量低減
  - ③ 草地におけるバイオ炭混合堆肥による炭素貯留
- ・ 現在、畜産に関する GHG 低減策に関する研究のうち、①農林水産省委託プロジェクト

「畜産からの GHG 排出削減のための技術開発」には、プロジェクトリーダー農研機構のほか、28 機関が参画。そのうち北海道で参画する研究機関は、i 乾式メタン発酵：道総研及びエア・ウォーター、ii バイオ炭：北農研、iii バランス飼料や乳牛からの GHG 発生量の精緻化など：道総研、iv ライフサイクルアセスメント (LCA) などの総合評価：酪農学園大学 が担っている。

- ②内閣府ムーンショット型研究開発の「牛ルーメンマイクロバイーム完全制御によるメタン 80%削減に向けた新たな家畜生産システムの実現」には、プロジェクトリーダー北海道大学のほか、8 機関が参画。牛のゲップから排出されるメタンを 80%削減し、温暖化抑止を図るとともに、牛の乳肉生産効率を 10%向上させることを目標に取り組んでいる。
- 道総研では、農水省と内閣府のプロジェクトに参画している。酪農試験場ではメタン抑制効果が高い飼料として選抜・開発された飼料を実際に牛に食べさせて、どの程度効果があるかの検証や乾式メタン発酵の開発、中央農業試験場と畜産試験場では、再生敷料から発生する GHG の精緻化に取り組んでいる。
- バイオガスプラントに関する研究概要は以下のとおり。
  - ① 液状ふん尿スラリーを対象とした湿式メタン発酵：バイオガスの改質や増産など関連技術の開発は現在も各国で行われているが、湿式メタン発酵については、基軸となる農家での利用という点では、技術的には、完成形。
  - ② セミソリッドふん尿を対象とした「セミ乾式メタン発酵」：エア・ウォーターが NEDO 事業で開発した技術。現在、完成一步手前であり、農水省のプロジェクトで商品化に向けて改修が進められている。
  - ③ 敷料に使う、長わらの使用量が多く、水分の比較的少ないふん尿を対象とした乾式メタン発酵：主につなぎ飼料飼養の酪農家を中心となる。国内でほとんど成功事例がなく、KPI・2040 年を目標にした研究。研究難易度は高い。
  - ④ 再生敷料に関する研究：メタン発酵の副産物として生産される消化液を固液分離した後の固形分を利用した再生敷料について、日本国温室効果ガスインベントリ報告に活用するため、再生敷料から発生する GHG の精緻化と、再生敷料の普及上の懸案を払拭するための疫学的評価を行っている。
  - ⑤ 将来、再生敷料や乾式メタン発酵が家畜ふん尿処理体系に組み込まれると、体系図が大きく変化する。例えば、使用するふん尿散布機械が変わる。炭素ベースでは再生敷料の導入により敷料購入量が削減するので、農場への炭素流入量が変化する。効果としては、乾式メタン発酵の導入により、スラリー散布時間が削減され、草地の踏圧に係る影響が軽減されることや嫌気性処理による固形のたい肥が生産されることで、好気性処理によるたい肥と同様に耕種作物への作用の幅も広がるかもしれない。また、再生敷料により、敷料購入費の削減なども挙げられる。

#### (保井部長)

- メタン発酵の新技术については、未確立の部分については実験的に導入していきたい。
- セミ乾式バイオガスプラントについては、3 年間の NEDO 実証事業でプラント全体の形

を造ることができた。

- しかしこの事業では、最終的に全自動化技術が導入できなかったため、これから自動破碎技術の導入を含め完成させる必要がある。
- 乾式バイオガスプラントは、未確立であるが、消化液の排出量の少ない技術であるため、非常に期待できるものである。
- 消化液の処理に関しては、既存の技術では非常に高コストになるため、自然の力を使った人工湿地を新しい商材として取り入れていきたい。
- プラントメーカーとしての観点から日頃から低コスト化を考えているが、数年前に比べると建設費が急増傾向にある。
- そのため思い切って一般的な建設概念を捨てて、技術革新を導入したプラント施工が求められている。
- 海外事例では、工場製作の低コスト型キット式プラントが普及しているため、このような技術を参考にする必要がある。
- ソフト面から見ると、現状のバイオガスプラントでは消化液や再生敷料が安価で販売されている事例があるため、今後は適正評価してプラント収入を増やしていく方策も必要である。