

2024年米国トウモロコシ&エタノールカンファレンスの概要

アメリカ穀物協会では、2024年6月26日(水曜日)に東京のThe Okura Tokyoにて、2024年米国トウモロコシ&エタノールカンファレンスを開催しました。以下に、カンファレンスのプレゼンテーションと質疑応答の概要を紹介いたします。



「2024年米国トウモロコシ&エタノールカンファレンス」会場風景



アメリカ大使館農務部農務担当
アタッシェ エリカ・サミー氏

まず、アメリカ大使館農務部のエリカ・サミー氏が開会にあたって挨拶をされた。サミー氏は、日本がトウモロコシの重要な市場であること、トウモロコシの主要な生産州からエタノールの安定供給に関して正確な情報提供の重要性、持続可能性に関するプロトコル、化石燃料への依存度を下げるためのエタノールの役割、パートナーシップの強化などについて紹介した。

「米国でのトウモロコシとエタノール生産での温室効果ガス排出削減への取り組み」

マッケンジー・ブービン:アメリカ穀物協会グローバルエタノール輸出開発部長



アメリカ穀物協会は、米国のトウモロコシ、大麦、ソルガムなどの穀物生産者30万人を代表し、さらに肥料、鉄道、エレベーターなどのサプライチェーンなどに関連した輸出促進の協会である。米国のトウモロコシの耕作地は3,800万ヘクタールで、バイオエタノール工場は200ヶ所ある。

エンジン車、すなわち内燃機関は、乗用車の新車が毎年1,700万台生産され、その耐用年数を12年から15年とすると、2050年でも全乗用車の70%を占めると予想され、したがって当分ガソリンは使われることになる。そのため、エンジン車の脱炭素化を図る際には、そのガソリンへのエタノールの混合は重要な手段となる。そのための

エタノール生産量は、米国で年間5,900万キロリットルであり、生産可能量が年間6,700万キロリットルであることから、約800万キロリットルの増産を図れることになる。つまり、現時点での生産量に加えてさらに1割増産することが可能である。これを輸出に回すことにより、たとえば日本のガソリン消費量が4,400万キロリットルであるので、日本でのエタノール10%混合、すなわちE10の需要を賅って余りあることになる。さらに将来、精密農業や機械化で耕作面積を増やすことなしに、また生産時のエネルギー投入量も減らしながら生産量を増やすことが可能である。



図1 国際エネルギー見通し2021参照ケース(2010-2050)による乗用車合計台数(十億台)

エタノールの原料となるデンプンは植物によって大気中のCO₂を原料として生産されるが、その一部はデンプンからエタノールを作る際にCO₂に変換される。そのエタノール生産から発生するCO₂について、アクリル酸、モノエチレングリコール、イソブテンなどの生産への利用(二酸化炭素回収利用・CCU)、土壌中に貯留(二酸化炭素回収貯留・CCS)などが実施、検討されている。CO₂の貯留ポテンシャルは年間3,000万トンと推定されている。また、タンパク質や繊維分などのDDGS(エタノール蒸留粕)の飼料への利用や油分のジズチラズコーン油のバイオディーゼルへの利用が図られていて、これらの利用を通じて、さらにトウモロコシエタノールの炭素排出の削減が行われている。

米国連邦政府と州政府では、低炭素燃料基準(LCFS)の導入、15%エタノール混合ガソリン(E15)や持続可能な航空燃料(SAF)に対するインセンティブ政策により脱炭素を推進しようとしている。たとえば、アイオワ州ではE15やE85導入を推進し、E15にはガロン当たり0.09ドルの税額控除をしている。またインフレ抑制法(IRA)により、SAFには40B、クリーン燃料には45Z、CCSには45Qと呼ばれる税制優遇措置が適用される。それぞれCO₂の削減率に応じて税額控除され、CCSの場合は、1トンのCO₂に対して50ドルが控除される。

2023年の世界のバイオエタノール生産量は1億1,200万キロリットルに達し、新型コロナウイルスのパンデミック前の最高水準を上回った。米国はその53%を生産する。今、世界各国でE10が義務化され、脱炭素に貢献している。エタノールが日本の運輸部門でも、その脱炭素に貢献すると信じている。

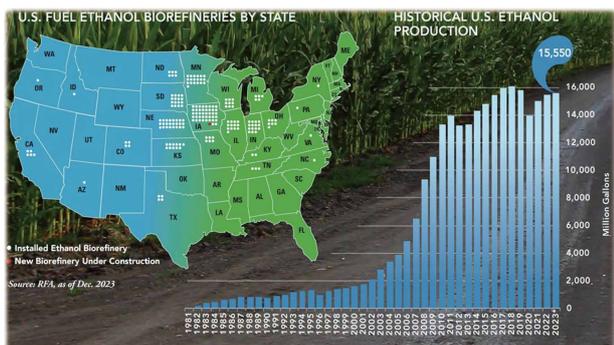


図2 2023年末での米国内のエタノール工場立地(左の白点)と年間生産量(百万ガロン/年)

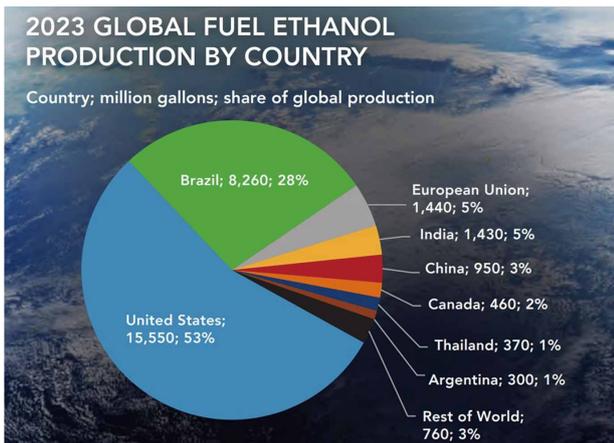


図3 世界の燃料用エタノール国別生産量(2023年)

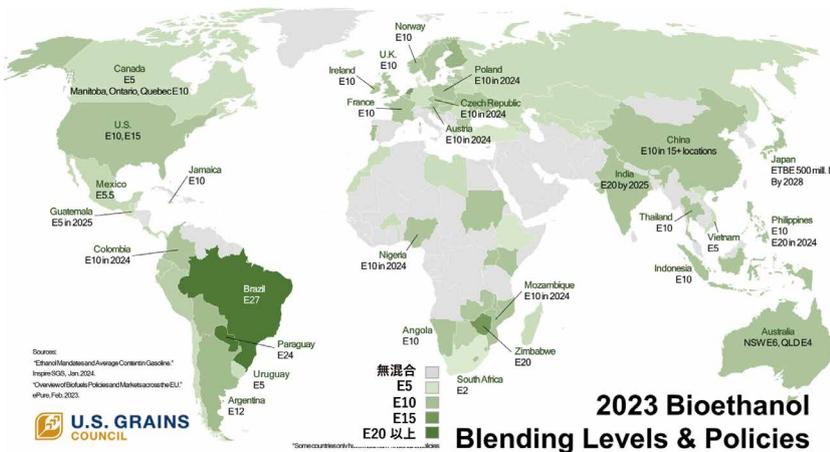


図4 ガソリンへの国別エタノール混合率とその政策(2023年)
注: 緑色が濃いほど混合率が高い。年号は政策で決められた混合率と達成予定年度

生産者からの報告1:

ミック・ヘンダーソン氏:ケンタッキー州コモンウェルス・アグリエナジー、ゼネラルマネージャー



コモンウェルス・アグリエナジー (Commonwealth Agri-Energy (CAE))は、ケンタッキー州ホプキンスビルにあるエタノール生産企業である。CAEでは過去20年間で、270万キロリットルのエタノールを625万トンのトウモロコシから

生産してきた。最近効率が向上し、手指消毒剤、産業用途、食品グレードの品質向けの高純度エタノール製品ラインを追加した。CAEでは過去20年間で、270万キロリットルのエタノールと625万トンのトウ

モロコシを生産してきた。昨年1年間では、42万トンのトウモロコシから19万キロリットルのエタノール、13.2万トンのDDGS、8万トンのCO₂、そして8,900トンのジスチラズコーン油を生産している。収穫期には、25トントラックで一日に400台から450台分のトウモロコシがエタノール工場に搬入される。



収穫最盛期にコモンウェルス・アグリエナジーのエタノール工場にトウモロコシを積み下ろすために並んだトラックの列

燃料用エタノールは、主にケンタッキー州とテネシー州に、95%の高純度エタノールは、ケンタッキー州、テネシー州、バージニア州、フロリダ州、ジョージア州、ルイジアナ州に出荷されている。出荷は主にトラックであるが、今夏には2隻のはしけでの出荷を行った。ジスチラズグレインは乾燥させる前のウェットな状態で、地元の牛肉農家や酪農家に販売されている。ジスチラズコーン油は、地元の家禽農家向けの利用原料やバイオディーゼル原料として販売されている。またコココーラやペプシコーラ工場での炭酸飲料製造用、または

ドライアイス用の液体CO₂として二酸化炭素を回収し続けており、今年は今後20年間の契約延長を交渉する予定である。

エタノールの生産効率は年々向上しており、2005年には、トウモロコシ1ブッシェル当たりエタノールが2.83ガロン生産されていたが、現在は2.95ガロン生産されている。このような取り組みにより、生産されるエタノールの温室効果ガス排出量(CI値)はガソリンの20%以下であり、連邦政府に認証されている。

数週間前には初めてルイジアナ州の酢の生産者に向かう最初の高純度の食品製造用エタノールの貨車への積み込みを終えた。さらに来年は、遠心分離によって、より多くのコーン油を生産するプロジェクトによる生産性向上と、発酵効率と冷却水効率の向上を予定している。

生産者からの報告2:

ジム・リード氏:イリノイ州トウモロコシマーケティング委員会前会長



リード氏はドイツ系移民の三代目である。80名の会員による協同組合で、合計3億ガロン(114万kL)相当のトウモロコシを生産している。2023年は、1エーカー当たりトウモロコシの収量は245ブッシェルであった。耕作面積を増やすことなしに単収を上げ、干ばつにもかかわらず安定した生産をしてきた。単収は1エーカー当たり180ブッシェルから240ブッシェルまで

してきた。単収は1エーカー当たり180ブッシェルから240ブッシェルまで

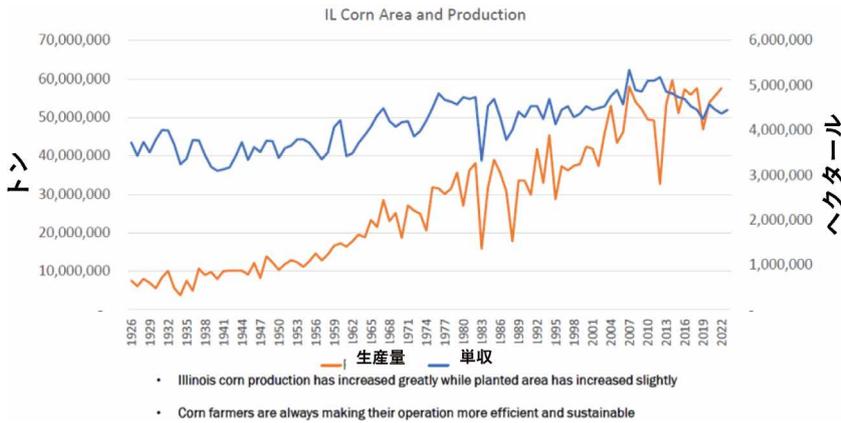


図5 イリノイ州のトウモロコシ作付面積と単収の推移(1926年~2022年)

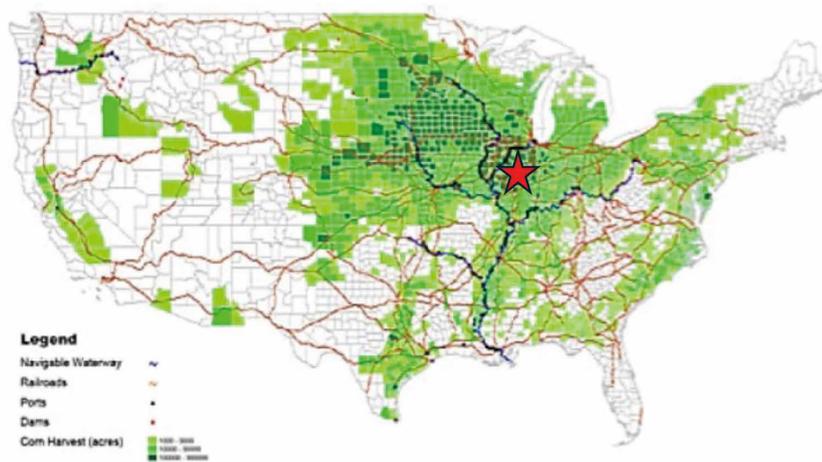


図6 イリノイ州(★)は水路(青線)と鉄道網(赤線)に恵まれている

増加している。イリノイ州のトウモロコシ耕作地は920万ヘクタールでエタノール工場は13ある。トウモロコシの47%は州外と輸出に回っている。河川水路があるので出荷が容易であるという利点がある。

生産性が向上した理由としては、GPSを利用した精密農業、高性能農業機械の導入、ライ麦などのカバー作物(被覆作物)の採用、不耕起栽培などによるが、全体のバランスが重要である。除草剤などを使わないので、農場にハヤブサや白頭鷺が舞い戻って



カバー作物として使われたクリムソンクローバー

きており環境も改善されている。カバー作物としてクリムソンクローバーを植えると、窒素分が保持され栄養素のロスが減り、土壌の肥沃度が増すことに加えて、川への土壌流失を防いで大雨の場合でも被害がでなかった。窒素分のロスを500トン、リンは80トン減らし、土壌は24万トンの流出を防ぐことができた。

今年にはトウモロコシの生育状態も良いので豊作が期待できる。

生産者からの報告3:

ダン・カイツァー氏:アイオワ州トウモロコシ生産者協会理事



米国中央部に位置するアイオワ州で農業を営んでいる。農場は、トウモロコシ526ヘクタール



図7 アイオワ州とカイツァー農場(星印)



カイツァー農場(下部中央は住宅、中央の建物は農耕用車両車庫、上部の建物は豚舎)

ル、大豆526ヘクタール、種子トウモロコシ81ヘクタールで、その他に3,000頭の豚を飼育している。今年は作付けを終わり、生育状況はexcellentとgood評価が74%と良好で豊作が期待できる。持続可能性を重視しており1980年と比較して、水利用量が56%減、投入エネルギーが54%減、GHG排出量は48%減、単位生産量当たりの生産に必要な耕作面積は44%減、土壌流出は40%減となっている。

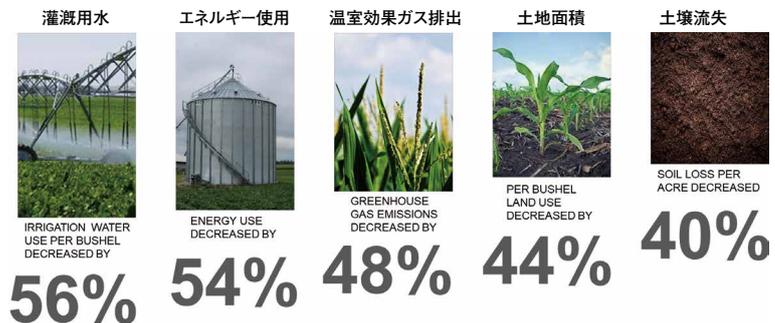


図8 各種農業手法による環境負荷削減(1980年と比較)

単収は、近年では年平均でエーカー当たり1.8ブッシェルの増加となっている。1930年代は単収が24.2ブッシェルだったが、2010年から2022年では164.3ブッシェルであり、7倍に増えている。2023年は単収がエーカー当たり243ブッシェル(ヘクタール当たり16.3トン)であった。

カバー作物や不耕起栽培により、投入施肥量も減っており、1980年に比べて、窒素分が46%減少、リンが72%減少、カリが65%減少している。3.3エーカーのグリッド毎にサンプルを採集、分析をすることにより、ミクロな土壌の肥沃度がわかるので、これに従って、水、施肥を適切に行うことができる。農業機械は自動走行で、折り返

年	全米平均 USDA Corn Yield			カイツァー農場 My Corn Yields		
	単収 (ブッシェル/エーカー)	単収 (トン/ヘクタール)	増加率	単収 (ブッシェル/エーカー)	単収 (トン/ヘクタール)	増加率
2000	137	9.2				
2005	148	10.0	8.0%			
2010	153	10.3	3.4%	142	9.5	
2015	168	11.3	9.8%	200	13.5	40.8%
2020	171	11.5	1.8%	201	13.5	0.0%
2021	177	11.9	3.5%	172	11.6	-14.4%
2022	173	11.6	-2.3%	241	16.2	40.1%
2023	177	11.9	2.3%	243	16.3	0.1%
Total Increase	40	2.7	29.2%	101	6.8	71.1%

図9 全米平均とカイツァー農場でのトウモロコシ単収の推移

し地点だけマニュアル操作である。エタノールは1ヘクタール当たり1080L、DDGSは628kg、トウモロコシオイルは36kg生産できる。

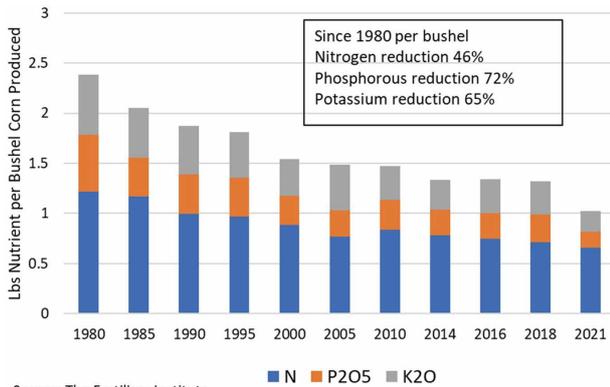
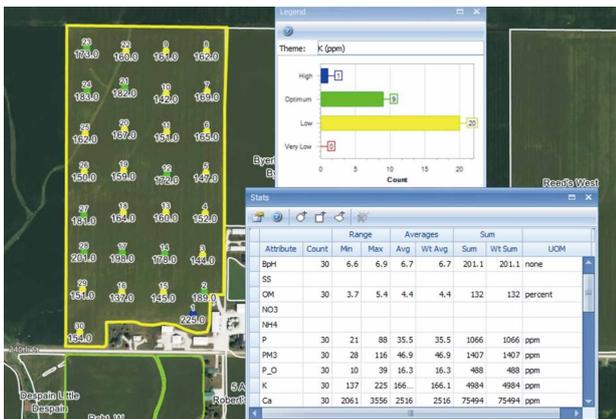


図10 アイオワ州のトウモロコシ生産での肥料利用の効率化



GPS測量に基づいた、農場内の各所での土壌肥沃度調査のためのサンプリング(グリッドサンプリング)



カリウム量についてのグリッドサンプリング結果



グリッドサンプリング結果に基づいた施肥必要量のGPSマッピング

太陽光パネルを設置して発電することができる。しかし、蓄電はできず夜間は発電ができない。電気はクリーンなエネルギーではあるが、送電線が必要である。これに対して、トウモロコシは太陽エネルギーを炭水化物として蓄積し、発酵でエタノールに変換できる。エタノールとバイオディーゼルは発電にも使え、クリーンな燃料として内燃機関でも使うことができる。



私にとっての太陽光発電所

◇お知らせ◇

「2023/2024年米国コーン・アウトLOOK・カンファレンス」が2024年1月11日に開催されました。その概要については飼料輸出入協議会の季刊誌 Feed Trade (webサイトのURLとQRコードは以下のとおり)7-9月号に掲載されています。



<https://jfta.crefar.com/>

ネットワークに関するご意見、ご感想をお寄せ下さい。

U.S. GRAINS COUNCIL アメリカ穀物協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番20号
第3虎の門電気ビル11階

Tel: 03-6206-1041 Fax: 03-6205-4960

E-mail: Japan@grains.org

本部ホームページ (英語) : <https://www.grains.org>
日本事務所ホームページ (日本語) : <https://grainsjp.org/>