

消毒用エタノールとして、米国バイオエタノールは利用可能か

～バイオエタノール最大シェアの米国の現状の整理と考察～

公益財団法人流通経済研究所
研究アドバイザー 細尾 英雄

1. 本稿の目的

新型コロナウイルスの感染拡大は、人間が営む経済的活動のあらゆる分野に深刻なダメージを与えている。米国の穀物市場も例外ではなく、生産、物流、消費に至るサプライチェーンに影響が出ている。新型コロナウイルスの感染拡大を止めるため、人同士の接触を禁じたことから外出を制限するに至り、加工工場の操業が停止され、それに伴い小売店での欠品が生じたり、外食を控えることによる飲食業での需要の激減をもたらしたり、と関係する穀物市場が打撃を受けている。

こうした中であって、とうもろこし由来のバイオエタノールが注目されている。2020年4月9日の米国農務省が発表した統計によると、バイオエタノールの主な原料となるとうもろこしの需要量は前月比1.7%の減少となり、バイオエタノール需要自体も前月比約7%の減少としている。そうした中でシカゴ穀物市場においてエタノール先物価格の反発が見られ、バイオエタノールの消毒用途としての需要を見込んでいるという指摘もある。

このような状況のもと、本稿では減産を強いられているとうもろこしおよびバイオエタノールの中にあって、コロナウイルスの感染拡大に伴う消毒用エタノールの潜在力を検討し報告することを目的とする。

第2章で農業統計をもとに米国におけるバイオエタノール市場の実像を把握したうえで植物由来のバイオ燃料とバイオエタノール市場の成り立ちとバイオエタノールの精製過程を概観する。それらをもとに第3章では、まとめとして米国のバイオエタノール市場の将来性を考察し、消毒用エタノールの潜在力と今後の課題を考察して本稿を結ぶ。

2. 米バイオ燃料市場の概要と歴史

米国および世界のバイオエタノール生産国の過去10年間の生産量の推移ならびに生産国のシェアをそれぞれ表1および図1に示す。

表1. バイオエタノール主要生産国の生産量の推移

(百万リットル)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
アメリカ	51,537.87	54,255.02	51,799.74	51,847.28	55,755.62	57,530.68	59,531.66	61,534.03	61,775.00	61,623.13
ブラジル	27,962.56	22,883.11	23,539.99	27,651.37	28,598.97	30,297.80	28,190.04	27,746.66	32,085.15	30,431.65
中国	8,260.00	8,340.00	8,200.00	9,115.01	9,800.00	9,665.01	9,400.00	9,500.00	10,000.00	10,185.41
EU	5,385.41	5,785.57	6,084.56	6,423.83	6,108.16	6,453.59	6,513.99	6,545.94	6,860.00	6,821.91
日本	105.01	94.00	98.00	97.00	85.01	80.00	77.01	77.00	77.00	76.96
その他	59,995.90	63,278.95	61,052.62	61,517.23	65,535.15	67,497.06	69,782.04	71,994.62	72,484.21	72,360.02
OECD加盟国全体	153,246.74	154,636.65	150,774.90	156,651.71	165,882.91	171,524.14	173,494.74	177,398.25	183,281.36	181,499.09

出所: OECD FAO Agricultural Outlook

米国のバイオエタノールの生産量はここ10年間漸増を続けており、世界市場において最多生産国の地位を維持している。バイオエタノールの国別シェアは米国、ブラジルおよび中国の3カ国がこの10年間トップ3を構成し、この3カ国で世界の60%近くを占め、特に米国1国で30%を超えるシェアは2位のブラジルの2倍超となっており、圧倒的な生産量を占めている。

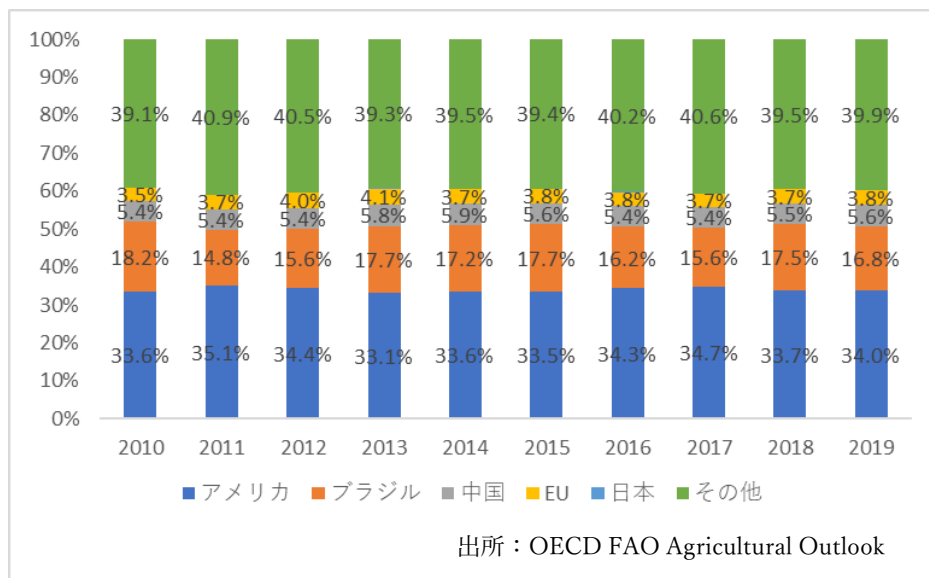


図1. バイオエタノール生産国のシェア

では、どうしてこのように米国でバイオエタノールの生産が活発になったのか、その背景を簡単に見ておく。

米国では、1963年に成立した大気浄化法(Clean Air Act)によって、環境保護庁(EPA: Environmental Protection Agency)が指定する人口密集地など大気汚染の激しい地区では、自動車の排気ガス対策としてリフォーミュレーテッドガソリン(RFG: Reformulated Gasoline)の使用が義務付けられている。このRFGには酸素分を含んだ添加剤が混合されており、その添加剤として主に使用されたのがMTBE(メチル・ターシャリー・ブチル・エーテル)であった。しかしながら、MTBEがタンクなどから漏洩して土壌・地下水の汚染を引き起こす問題が浮上し、多くの州で使用禁止となる。この代替品として浮上したのがエタノールであった。エタノールはMTBEと同様に酸素分を含む添加剤であるが、米国では中西部を中心に自国産のトウモロコシから容易に生産出来ることから、エタノールへのシフトが起こり、米国の燃料エタノールの生産は急伸することとなった。加えて2005年に成立したエネルギー政策法(Energy Policy Act)によってMTBEが全面使用禁止となる。ガソリン生産者は、2006年5月以降、MTBEのガ

ソリンへの添加を中止し、代わりにエタノールの添加を始めた。2006 年末時点では、RFG のほぼ全量がエタノールを混合したものになり、現在に至っている。こうして米国のバイオエタノールはガソリンとともに歩む運命をたどることとなり、コロナウイルス禍による原油消費量の落ち込みと連動する形でその需要が激減することとなった。今では連日とうもろこしの減産とエタノールの減産に関連するニュースを目にしない日はなくなっている現状である。

次に米国におけるバイオエタノールの精製法を簡単に見ておこう。

エタノールの製造方法の主流は「ドライミル方式」（エタノールの抽出を目的とした製造工程で、とうもろこしの胚芽を除去し粉碎・発酵処理する方法）であり、全体の約 75% を占める。再生可能燃料協会（RFA）によれば、新設工場はすべてドライミル方式であるという。他に「ウェットミル方式」（でん粉を作ることを目的とした製造工程）があり、得られたでん粉はぶどう糖や異性化糖などの糖に転換される。最終製品であるエタノールは横流れ防止のため、変成剤や腐食防止剤を添加する点が、ブラジルのエタノールと異なっており、世界市場における米国産エタノールの優位性の一つである可能性がある。蛇足ながら、エタノール工場から産出される主な副産物に触れておく。ウェットミル方式由来ではコーンスターチや異性化糖のほかに、家禽および肉豚の飼料として使用されるコーングルテンミール、肉牛および乳牛の飼料として使用されるコーングルテンフィード、炭酸飲料水用に飲料メーカーが購入（需要の 3 割を占める）する CO₂（二酸化炭素）などがある。一方、ドライミル方式由来では、とうもろこしのでん粉の大部分はエタノールへ転換され、残余（DG：Distillers Grains）は乾燥されて DDG（Dried Distillers Grains）か、ソリュブル添加された DDGS（Dried Distillers Grains with Solubles）が生産される。エタノールの副産物市場において主流となっているのは DDGS であり、高たんぱく、高繊維、高脂肪が特徴となっている。たんぱく質は通常のとうもろこし飼料に含まれる量の約 3 倍であり、飼料としては乳牛向け 45%、肉牛向け 37%、養豚向け 13%、養鶏向け 5% と言われている。このように、エタノールの副産物から、いわゆる“一石数鳥”が見込まれることから、米国におけるバイオエタノール市場が大きくなる背景の一つとして考えられる。

続いて、バイオエタノールの用途について触れておこう。エタノールの用途を Wikipedia から確認する。これによると、エタノールは様々な有機物質を溶解できるほか、1 価アルコール類の中では比較的毒性が低いため、溶媒としては特に好んで使われ、溶剤（有機溶媒）、有機合成原料、消毒剤などとして広く使われている。用途別の使用量としては、飲用 8%・工業用 15%・燃料用 77%、となっており、燃料用途が圧倒的に多くなっているという。工業用のうち、エタノールを 15°C で 76.9~81.4vol% 含むものが一般的な医療用消毒剤とされている。こうして、バイオエタノールの用途のうち、工業用の一部が消毒用とされていることが判明したが、米国における消毒用エタノールの市場規模に関する情報はほとんど公開されていない。おそらく規模として小さいために統計等が取られていない可能性がある。

3. まとめ 米バイオエタノール市場の将来性と課題

この新型コロナウイルスの感染拡大に伴い消毒用のエタノールが脚光を浴び、増産に繋がっていることは間違いない。このため、コロナウイルス禍が収束した後の市場は、ガソリン需要の回復とともにバイオエタノール需要も回復すると考えられるが、米国における市場は圧倒的に燃料用途が中心であり、バイオエタノール需要も今後、頭打ちとなることが想定される。しかしながら、コロナウイルス禍によ

って新たに発掘された消毒用バイオエタノールの需要は、新しいマーケットとして考えることができるだろう。おそらく、この新型コロナウイルス感染症を契機に米国における公衆衛生意識が高まり、店舗や家庭においてアルコール消毒が日常的に実施されるようになるためである。よって、バイオエタノール業界においても消毒用途マーケットの育成が今後の課題となるだろう。

生産量と品質という点において、バイオエタノールの世界市場における米国の優位性は今後も続くと考えられる。それは原材料の生産と燃料用途という大きな内需が存在するためである。バイオエタノールの生産量と品質において世界的な優位性を持つということは、それを消毒用途で展開し、世界規模での新たなマーケットを創出できることを意味する。

歴史を振り返ると、人類は有史以来様々な感染症との戦いの連続に打ち克って現代に至っている。特に19世紀は、英国で始まった産業革命の進展によって国境を越える人の移動が活発化するのに伴い、人類は、結核、コレラ、ペスト、チフス等との戦いの連続であった。20世紀以降の近現代においても、AIDS（後天性免疫不全症候群）、SARS（重症急性呼吸器症候群）、MARS（中東呼吸器症候群）、エボラ出血熱等は記憶に新しい。歴史は繰り返すというが、今般の新型コロナウイルスの発現も、長い人類史の中で人類が生存し続け、人類が技術革新をともなった成長を続ける限り対峙すべきものと考えられると、何ら特別なものではない。むしろ高度に情報化された現代だからこそ、世界中でその脅威が即時に認知され、共有されているという点において、新型コロナウイルスは、過去に戦った数々の感染症とは異なり、国境を越えた全ての人類を統合する戦いをもたらした感染症と解釈することはできないだろうか。その一方で全世界が共有した手洗いや手指の消毒という公衆衛生を守るための基本的な行動は、基本的な生活習慣として定着させなければならない。特に、開発途上国あるいは先進国においても格差社会がもたらした貧困層には、無知と貧困によってこのような基本的な生活習慣さえも身につかないまま生きていくことが求められ、感染症がひとたび起こると、真っ先にその犠牲となりうる現実がそこにある。その状況を改善していくことを考えたとき、バイオエタノールの消毒用途での活用は大きな可能性を持つ。このとき、本マーケットを主導できるのは、最大の生産量と品質レベルを持つ米国だけである。

コロナ禍が終息した後、米国の燃料市場は確実に回復するであろう。ガソリンと命運をともにするバイオエタノール市場も確実に回復するであろう。米国バイオエタノール業界は、世界最大の生産量と世界最高レベルの品質であることを最大限に活かし、自国での生産・消費に加えて、開発途上国を含む世界の医療・製薬・トイレタリー業界に進出すべきである。いまこそ米国は、世界市場をターゲットに環境に配慮したローコストな消毒用バイオエタノール生産に積極的に投資すべき時である。自国第一主義に閉じこもっている時代は終わったと言える。

あとがき

本来であれば、より詳細なデータを元に様々な変数とともに様々な角度から今後の市場性についてより緻密な考察が求められるところであるが、そこまで至らなかったことは筆者の力量不足であり今後の課題である。しかしながら、引き続き米国バイオエタノール市場における消毒用エタノール市場を注視し、一層の知見の拡張を継続していく所存である。最後まで読んでいただき誠にありがとうございました。

参考文献

- [1]OECD FAO Agricultural Outlook <http://www.agri-outlook.org/>
- [2]米国のバイオエタノールの現状と今後の展望 NEDO海外レポート No.1000, 2007年5月23日
- [3]米国の農業に抜本的な変化をもたらすバイオエタノール生産～ブラジルとの比較、バイオ燃料と食料の関連についての考察を含む～ 独立行政法人 農畜産業振興機構, 2010年3月6日
- [4]平成28年度エタノールの世界需給に関する調査役務請負報告書 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社, 2017年2月
- [5]Wikipedia 「エタノール」
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A8%E3%82%BF%E3%83%8E%E3%83%BC%E3%83%AB>
- [6]Wikipedia 「感染症の歴史」
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%84%9F%E6%9F%93%E7%97%87%E3%81%AE%E6%AD%B4%E5%8F%B2>

※本レポートの著作権は、公益財団法人流通経済研究所に帰属します。無断転載・複製を禁じます
※引用の際は、必ず出典の明記をお願いします

□お問い合わせ先□

公益財団法人流通経済研究所

東京都千代田区九段南 4-8-21 山脇ビル 10F TEL: 03-5213-4534 / FAX: 03-5276-5457

e-mail: hideo_hoso@dei.or.jp ※メール送付の際は@に変換してください。

担当: 研究アドバイザー 細尾 英雄