

農業者の出資によるバイオエタノールプラントの増加とその背景：アメリカ・ミネソタ州での調査から

NISHIZAWA, Eiichiro / 西澤, 栄一郎

(出版者 / Publisher)

法政大学経済学部学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

経済志林 / The Hosei University Economic Review

(巻 / Volume)

75

(号 / Number)

3

(開始ページ / Start Page)

303

(終了ページ / End Page)

326

(発行年 / Year)

2007-12-25

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003090>

【研究ノート】

農業者の出資によるバイオエタノール プラントの増加とその背景

—アメリカ・ミネソタ州での調査から—

西澤 栄一郎

1. はじめに

2006年から穀物価格が軒並み上昇している。その原因のひとつに、アメリカでエタノールの原料としてトウモロコシ需要が急増していることがある。大豆からトウモロコシへの作付け転換が進み、供給量が減ったことから、トウモロコシに加え大豆価格も急騰した。小麦価格の上昇はオーストラリアや欧州での干ばつや気候不順で供給量が減ったことが主因だが、トウモロコシ価格が上昇したため、家畜の飼料として小麦の需要が増えていることも背景にある。

エタノール需要の増加は液体燃料としてのもので、原油価格の高騰を直接のきっかけとしている。植物から生産したエタノール（バイオエタノール）をガソリンの一部と代替すれば、エネルギーの安全保障に寄与する。原料を国内で生産し、輸入する原油を減らすことができれば、貿易収支も改善する。しかし、バイオエタノールの利点はこれにとどまらない（IEA, 2004）。原料が植物なので、エタノールの燃焼で発生する二酸化炭素は光合成によって大気から取り込まれた二酸化炭素と相殺されるため、バイオエタノールはガソリンに比べ二酸化炭素の排出量が少ない⁽¹⁾。また、エタ

ノールは酸素を含んでいるのでオクタン価が高く、ノッキングを起こしにくい。くわえて、酸素があるため不完全燃焼が起こりにくくなるので、一酸化炭素、二酸化硫黄、粒子状物質の排出が少なくなる。さらに、原料を供給する農業部門やエタノールを生産する地域の経済活性化に役立つと指摘されている⁽²⁾。

アメリカでこの10年ほどの間に建設が相次いでいるエタノールプラントは、農業者が出資しているものが少なくない。本稿では、2007年8月末から9月初めにかけて行ったミネソタ州での調査をもとに、どのような状況のもとで、どのような組織をつくり、農業者がエタノール生産に携わっているのかを明らかにすることを目的とする。日本では主に地球温暖化対策として、エタノール利用を増加させようとしている。日本でエタノール生産を増加させるには、いかなる条件整備が必要であるかの参考としたい。

本稿の構成は以下のとおりである。まず、アメリカのエタノール生産の状況と連邦政府の振興策を概観したあと、中西部ミネソタ州の状況を見ていく。ミネソタ州は、南部がコーンベルトに位置し、主要なバイオエタノール生産州のひとつであり、州政府は積極的な振興策をすすめてきた。つづいて、ミネソタ州のエタノールプラントの現状をみる。とくに、農業者が出資しているプラントのひとつChippewa Valley Ethanol Companyを紹介する。さいごに、日本の現状と課題を考察する。

2. アメリカのエタノール生産と連邦政府の振興策

(1) アメリカにおけるエタノール生産

アメリカの2006年の燃料用エタノール生産量は48.55億ガロン（1,838万キロリットル）⁽³⁾であった（図1）。1990年から2000までに生産量は1.8倍に増加したが、2000年から2006年には約3倍と、2000年以降急激に増加している（RFA, 2007）。

2007年10月初めの時点で131のプラントが稼働しており、年間生産能力

万キロリットル

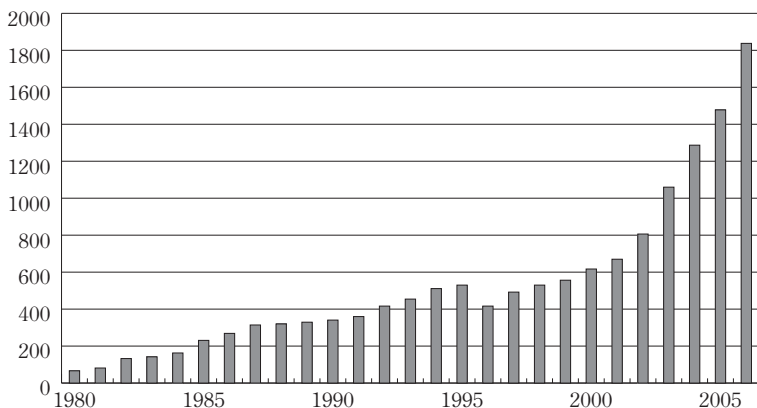


図1 全米における燃料用エタノール生産の推移

資料：RFA（再生可能燃料協会）ホームページ。

は69.2億ガロン（2,620万キロリットル）である⁽⁴⁾。建設中のものを含めると、2009年までに生産能力は116.2億ガロン（4,398万キロリットル）に達する見込みである（RFA, 2007）。

なお、世界の工業用・飲料用を含むエタノール生産をみると、2006年の全生産量134.9億ガロン（5,106万キロリットル）のうち、アメリカがシェアで39.1%と、ブラジル（33.3%）を抜いて第1位となった。以下、中国（7.5%）、インド（3.7%）が続いている（RFA, 2007）。

アメリカ国内の州別生産能力は、2007年1月の時点で、第1位がアイオワの17億ガロン（643万キロリットル、シェア31.0%）、第2位がイリノイの8.3億ガロン（314万キロリットル、15.1%）、第3位がネブラスカの6.6億ガロン（250万キロリットル、11.9%）、第4位がミネソタの5.4億ガロン（204万キロリットル、9.9%）、第5位がサウスダコタの5.3億ガロン（201万キロリットル、9.7%）となっており、この5州で8割弱を占めている。しかし、コーンベルトとその近辺の諸州にくわえ、2006年にはアリゾナ、オレゴン、ワシントン、テキサス、ニューヨークなどでプラントの建設が始まり、消費地立地型のプラントができつつある（図2）。

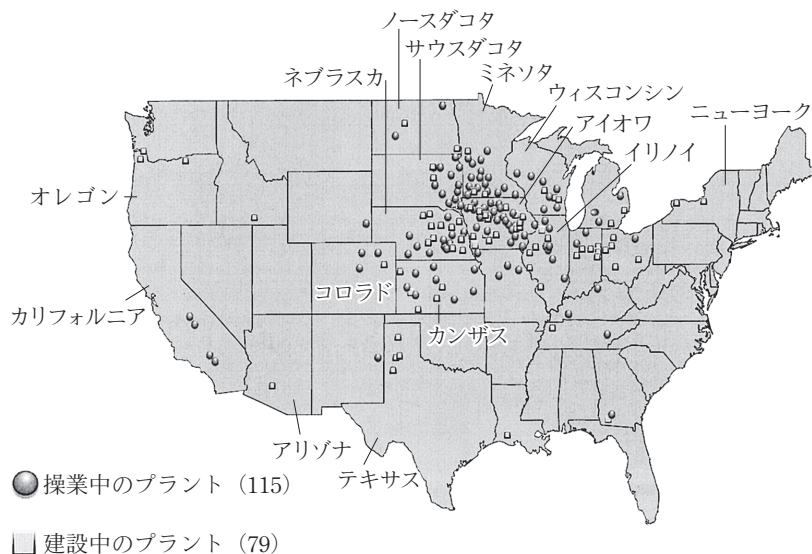


図2 アメリカにおけるバイオエタノールプラントの立地

資料：RFA ホームページ。

注：2007年4月現在。

エタノールの原料の内訳は、トウモロコシが9割、トウモロコシ以外の穀物（ソルガム、こうりゃん、大麦など）が5%，その他（乳清、醸造廃棄物など）が5%とされている（手塚, 2006）。トウモロコシでは、2006年の生産量107.4億ブッシェル（2.73億トン）⁽⁵⁾のうち17%にあたる18億ブッシェル（4,572万トン）がエタノールの原料に回っている（RFA, 2007）。

（2）連邦政府のエタノール政策

連邦政府のエタノールに関する政策は、石油危機を契機とする石油代替燃料としての生産振興と、大気汚染防止、さらには原料のトウモロコシの需要増大などの目的が複雑に絡み合いながら展開してきた。ここではその変遷を追う。

①ガソリンの無鉛化対策

まず、1970年大気浄化法（Clean Air Act）において、ガソリンに添加されていた鉛化合物に対する規制が始められた。鉛化合物はオクタン価向上剤として添加されており、エタノールはその代替物のひとつと考えられた。1977年の大気浄化法改正で、鉛化合物に変わるオクタン価向上剤として含酸素化合物のガソリンへの添加が認められた。エタノールは容積比10%の混合が認められた（野口, 2003）。

②税制措置

1978年のエネルギー税法（Energy Tax Act）では、10%以上のアルコールを含むガソリン（E10ガソリン）に対して、ガソリン税が免除された。当時の連邦ガソリン税は1 ガロンあたり4 セントだったので、エタノール1 ガロンあたり40セントの補助ということになる。

1980年のエネルギー安全保障法（Energy Security Act）では燃料用エタノールの生産目標が設定され、生産振興のための補助金制度がつくられた（野口, 2003）。

1982年の陸上輸送支援法では、E10ガソリンの減税額が1 ガロンあたり5 セントに引き上げられた⁽⁶⁾。

このあと、E10のガソリン税減免額は1984年の税制改正法で1 ガロンあたり6 セントに、1990年の包括予算調整法で5.4セントに変更された。さらに、1998年の「21世紀輸送平準化法（Transportation Equity Act of the 21st Century）」で2001, 2003, 2005年にそれぞれ0.1セントずつ引き下げられたため、現在の減免額は5.1セント（1 リットルあたり1.35セント）となっている。

また、1990年の包括予算調整法では、エタノールの生産能力が年間3,000 万ガロン（11.36万キロリットル）以下の小規模生産者には、1,500万ガロン（5.68万キロリットル）を限度として1 ガロンあたり10セントの所得控除が認められるようになった⁽⁷⁾。

なお、エタノールを輸入する場合の関税は2.5%の従価税である。1978年のガソリン税の減免は、輸入されたエタノールに対しても適用された。国内でのエタノール生産を支援するためにガソリン税の減免措置を定めた連邦議会は、この効果を相殺するため、1980年の包括調整法で従価税にくわえ、従量税を輸入エタノールに課した。現在、この従量税は1ガロンあたり54セント（1リットルあたり14.27セント）となっている（RFA, 2005）。

③大気汚染対策

1990年の大気浄化法改正により、大気汚染対策として、ガソリンに含酸素化合物の添加が求められるようになった。オゾンの環境基準未達成地域には改質ガソリン（Reformulated Gasoline; RFG）を、一酸化炭素の環境基準未達成地域には含酸素ガソリン（Oxygenated Gasoline）をそれぞれ使うことが義務づけられた。改質ガソリンとは、重量で2.0%以上含酸素化合物を含むものを、含酸素ガソリンとは同じく2.7%以上含むものをいう。2.0%と2.7%は、エタノール含有率ではそれぞれ5.5%と7.7%に相当する。

石油業界は、含酸素添加物として安価で扱いやすいメチル第3ブチルエーテル（methyl tertiary butyl ether: MTBE）を好んで使った。ただしコーンベルト周辺ではエタノールがMTBEより使われた（野口, 2003）。しかし、MTBEには発がん性がある。1996年、カリフォルニア州で地下水からMTBEが検出され、飲用水として使えなくなった。原因はガソリン貯蔵タンクからの漏出とされた。カリフォルニア州政府は1999年に、MTBEの使用を2002年までに禁止することを決めた⁽⁸⁾。同様の規制は2005年時点で、他の24州で行われている（McCarthy and Tiemann, 2006）。

④農業政策

2002年農業法（2002年農場安全保障・農村投資法）は、いくつかのバイオマスエネルギー振興策を設けた。その中心はバイオエネルギープログラ

ムである。これは、バイオマスエネルギー原料の需要拡大を図るため、バイオエタノールまたはバイオディーゼルの生産者に対し、生産量を増加させた場合に助成金を支払うという制度である。助成金の額は、年間予算額と申請者数によって変動する（USDA, 2004）。2005年の実績では、1 ガロン当たり12セント（1 リットルあたり3.17セント）であった（エコ燃料利用推進会議, 2006）。

⑤エネルギー政策

2005年エネルギー政策法では、2012年までに再生可能燃料の年間使用量を75億ガロン（2,839万キロリットル）とすることが義務づけられた。これは再生可能燃料基準（Renewable Fuels Standard: RFS）といい、毎年の使用量が定められている。つまり、これまでは価格インセンティブに基づく利用奨励策だったが、この法律によって、使用義務という量的規制策によって需要拡大を図るようになった。さらに、2007年1月の一般教書演説でブッシュ大統領は、2017年までに再生可能燃料を年間350億ガロン（1.32億キロリットル）に増やし、ガソリン消費量を20%減らすという目標を打ち出した。

3. ミネソタ州のエタノール生産と州政府の振興策

（1）ミネソタ州におけるエタノール生産

2006年のミネソタ州でのエタノール生産は5.5億ガロン（208万キロリットル）⁽⁹⁾である。生産量は1990年代から一貫して増加しており、2002年には消費量を上回り、2006年には消費量の2倍以上になっている（図3）。

2007年5月現在、16のエタノールプラントがあり、年間生産能力は6.2億ガロン（235万キロリットル）である。さらに5つのプラントが建設中であり、それらの生産能力は合計で4.5億ガロン（170万キロリットル）にものぼる。

万キロリットル

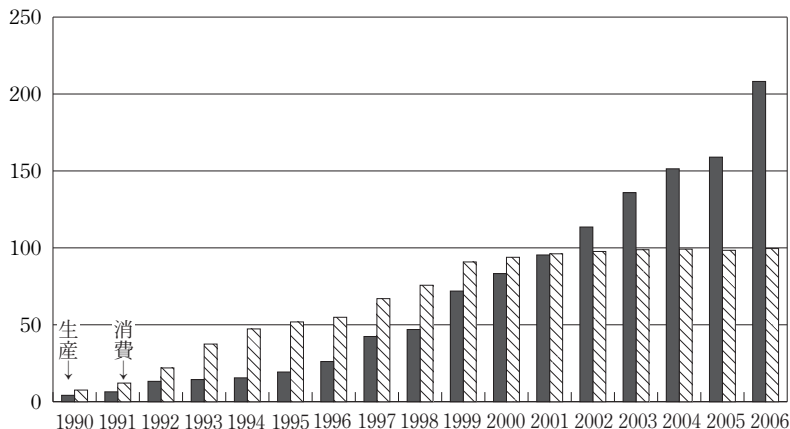


図3 ミネソタ州におけるバイオエタノールの生産と消費

資料：ミネソタ州農業局資料。

表1 ミネソタ州および連邦のエタノール振興策の展開

年	事 項
1970	大気浄化法
1977	大気浄化法改正
1978	エネルギー税法
1980	E10ガソリンのブレンダーに税控除（4c/ガロン） エネルギー安全保障法、包括調整法
1982	陸上輸送支援法
1984	税制改正法
1986	エタノール生産者への助成金、ブレンダー税控除半減
1987	エタノール振興プログラム
1990	大気浄化法改正、包括予算調整法
1992	ミネアポリス・セントポール地区で冬期の含酸素ガソリン使用を義務化
1993	プラント建設に対する融資制度
1995	ミネアポリス・セントポール地区で通年の含酸素ガソリン使用を義務化 エタノールの州内生産量の法定目標
1997	州全体でE10使用を義務化、ブレンダー税控除廃止
1998	21世紀輸送平準化法
2000	MTBE等の含酸素化合物のガソリン含有率を規制
2002	農場安全保障・農村投資法
2005	MTBE等の含酸素化合物のガソリン含有を禁止 液体燃料の20%を2013年までにバイオ燃料とすることを法制化 エネルギー政策法

注：ゴシックがミネソタ州政府によるもの、それ以外が連邦政府によるもの。

原料は、1つのプラントのみチーズの副産物である乳清だが、残りのプラントはすべてトウモロコシである。2006年には州で生産されたトウモロコシ11.3億ブッシェル（2,870万トン）の15%にあたる1.96億ブッシェル（498万トン）がエタノール原料に使われた。他の仕向け先は、移出57%, 飼料17%, 加工用3%, その他8%となっている。

州農業局は、2006年のエタノール生産の経済効果を27.7億ドル、雇用創出効果を10,321人と推計している。

（2）ミネソタ州のエタノール政策

ミネソタ州のエタノール振興策は1980年から始まった（表1）。この年、ガソリンとエタノールを混合する業者（ブレンダー）に対し、E10ガソリンに関して1ガロンあたり4セントの税控除を州法で定めた。州のガソリン税は1ガロンあたり20セントである。この制度の導入により、1986年までにE10ガソリンの市場シェアは40%まで上昇した。

ただ、エタノール需要は増えたものの、州内での生産は年間100万ガロン（3785キロリットル）にとどまっていたため、州内のエタノール生産者に1ガロンあたり20セントの助成金を支給する制度を1986年に創設した。これは、毎年1プラントあたり1,500万ガロン（5.68万キロリットル）までの生産に対して支給され、かつ、支給期間は最大10年に限定された。また、地域の出資者がいることも要件とされた⁽¹⁰⁾。

反面、ガソリン税の減免は高速道路建設の財源を減らすという批判から、1ガロンあたり4セントから2セントに半減された。この措置と、ガソリン業者によるエタノール批判のキャンペーンなどにより、E10のシェアは7%にまで低下してしまった。

1987年には、農業局でエタノール振興プログラムが年間予算10万ドルで始まった。これは普及啓蒙活動を主な内容としていた。

1990年の大気浄化法改正に伴う含酸素化合物の添加義務により、一酸化炭素の環境基準が未達成であったミネアポリス・セントポール地区では、

冬期（11～2月）における含酸素ガソリンの使用が1992年から義務づけられた。1995年には同地区で含酸素ガソリンの通年使用が義務づけられた。さらに、州政府は1997年には州全体でのE10の使用を義務づけた。このE10義務化は全米で最も早かった。これに伴い、E10に対するガソリン税の控除は廃止された。

1993年には、エタノールプラントの建設に50万ドルを融資する制度が設けられた。

1995年には、エタノール生産量を当時の年間500万ガロン（1.9万キロリットル）から2億ガロン（75.7万キロリットル）に増やすという法定目標が設定された。

2000年には、MTBEを含むエタノール以外の含酸素化合物のガソリン含有率が0.033%以下に規制され、2005年には全面的に禁止された。

また、2005年には液体燃料の20%を2013年までにバイオ燃料とすることを求めた州法が成立した。同州ではE85ガソリンの普及に力を入れているが⁽¹¹⁾、それによって自動車燃料中のエタノールが20%に達しないときはE20の使用が義務化されることになる。ただし、連邦環境保護庁が一般の自動車でE20を使用しても問題がないと正式に認めることが条件となっている。

4. ミネソタ州におけるエタノールプラント

（1）プラントの運営形態

2007年5月現在で、ミネソタ州で稼働中のエタノールプラントは16ある（表2）。これらは2例を除いて地元の農業者が中心的な出資者となり協同組合や有限責任会社等の組織をつくり、プラントを建設したものである⁽¹²⁾。

ミネソタ州では1990年代半ばから農業者の出資によるエタノールプラントの建設が多くなるが、1990年代には新世代農協（New Generation

表2 ミネソタ州のエタノールプラントの概況

地図	操業開始	所在地	プラント名	生産能力 万kl/年	トウモロ コシ消費 量万t/年	組合 員数 ²⁾	経営体
①	1986	Melrose	Merlose Dairy Proteins	1.1	0 ¹⁾		LLC
②	1988	Marshall	ADM	15.1	37.6		株式会社
③	1991	Morris	DENCO	9.5	22.9		LLC
④	1994	Winnebago	Corn Plus	17.8	44.2	750	LLP
⑤	1995	Winthrop	Heartland Corn Products	37.9	94.0	692	不明
⑥	1996	Benson	CVEC	17.4	43.2	850	LLL
⑦	1996	Claremont	Al-Corn Clean Fuel	14.4	32.0	354	LP
⑧	1997	Bingham Lake	POET	13.2	33.0	241 ³⁾	LLP
⑨	1997	Buffalo Lake	Minnesota Energy	7.2	17.8	325	不明
⑩	1998	Preston	POET	15.9	40.6		LLC
⑪	1998	Luverne	Corn-er Stone	8.3	20.3	197	協同組合
⑫	1999	Little Falls	Central Minnesota Ethanol Coop	8.3	20.6	820	協同組合
⑬	1999	Albert Lea	POET	15.5	38.6		LLC
⑭	2005	Lake Crystal	POET	20.4	50.8		LLC
⑮	2005	Granite Falls	Granite Falls Energy	18.2	45.7	900 ⁴⁾	LLC
⑯	2005	Atwater	Bushmills Ethanol	18.2	45.7	415 ⁵⁾	協同組合

資料：経営体を除き、ミネソタ州農業局資料。ただし、POETのプラントについては同社ホームページ（<http://www.poetenergy.com/>）による。

経営体は当該経営体のホームページ等による。

注 1) 乳清を原料としているため。

2) 経営体が協同組合でない場合、組合員数はLLC等を構成する協同組合の組合員数を示す。

3) POETとLLPを構成するSouthwest Minnesota Agrifuels Cooperativeの組合員数。

4) プラントのホームページ（<http://www.granitefallsenergy.com/>）によるLLCの出資者数。

5) プラントのホームページ(<http://www.bushmillsethanol.com/>) による。

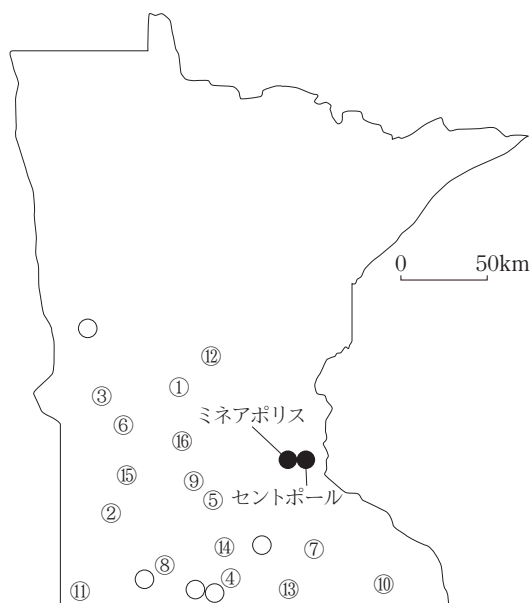


図4 ミネソタ州におけるエタノールプラントの立地

- 内の番号は表2の「地図」欄に対応している。
- は建設中のプラントを示す。

Cooperatives) と呼ばれる協同組合が設立され、それによってプラントを運営したところが多い。新世代農協とは、ミネソタ州、ノースダコタ州を中心に、1990年代以降多くみられるようになった農協であり、一次産品を加工してその付加価値分を農業者が得ることを目的としている。対象となる一次産品は、畜産物やパスタの原料であるデュラム小麦といった伝統的なものから、バイソンやティラピアなどのニッチ市場を狙ったものまで、多岐に亘る (Merrett and Walzer, 2001)。

新世代農協と伝統的な農協との基本的な相違点は、出荷権利株と制限的組合員制度にある (Merrett and Walzer, 2001)。出荷権利株とは、新世代農協への出資株のことで、これを保有している者 (組合員) は一定量の農産物 (エタノールプラントの場合はトウモロコシ) を出荷する義務があり、

農協（組合）はこれを受け取る義務がある。この株は売買可能である。ただし、取引には組合の承認を必要とするところが多い。

制限的組合員制度とは、組合員が出荷権利株を持つ人に限られ、全体の株数も決められているという仕組みである。通常は必要な資本の30～50%を組合員の出荷株として調達し、残りは借入金か優先株で調達する。事業の利益は出荷権利株への配当として、つまり出荷量に応じて組合員に還元される。

新世代農協の利点としては、①一定要件を満たせば法人として課税されず、組合員にのみ課税されること⁽¹³⁾、②組合員が加工に参加するので、その利益が確保できること、③地域の雇用を創出すること、などが挙げられる。反対に、欠点としては1人あたりの出資額が大きく、事業にリスクが伴う、ということがある。

ミネソタ州をはじめとする中西部一帯は農協の多い地域である。2005年の州別の農協数は、第1位がミネソタ（農協数261）、第2位がテキサス（214）、第3位がノースダコタ（213）、第4位がウィスコンシン（160）、第5位がカリフォルニア（150）となっている。ただし、農協数は全国的に減少基調にある⁽¹⁴⁾。

中西部の穀物生産者は、東海岸の製粉業者と対抗するために、協同組合を組織していったという。また、協同組合の反トラスト法適用除外を定めた1922年のカップー・ボルステッド法は、カンザス州のカップー上院議員とミネソタ州のボルステッド下院議員が中心となって成立させた（Merrett and Walzer, 2001）。

新世代農協の最も古い事例のひとつが、アメリカン・クリスタル・シュガーである（竹中, 2003）。これは、ミネソタ州Moorheadに本部を持つ甜菜加工専門農協である。1960年代後半に、コロラド州デンバーに本拠を持つ同名の精糖会社が工場を閉鎖し始めると、甜菜生産者は不満を募らせ、1973年にその会社の株を買い取り、法人を協同組合に移行した。こうしてできた組合は2001年時点で全米の甜菜糖生産の1/3を生産しており、当初

135ドルで売り出された出荷株は2001年には1,100ドルになっている（竹中，2003）。中西部における上述のような伝統にくわえ，アメリカン・クリスタル・シュガーの活動が，この地域に新世代農協を多く生み出すことになった⁽¹⁵⁾。そして，エタノールプラントに関しても新世代農協が使われた。

新世代農協は上述のように，株の購入を原則として農業者に限っている。規模の拡大やより大きなプラントの建設を目指すようになると，農業外部の資金が必要となっていく。そこで協同組合のように課税されず，かつ，外部資金が導入できる事業体が模索された。

アメリカの事業体は大別して法人とパートナーシップとに分けられる。パートナーシップは複数の個人が営利を目的として形成する団体であり，株式会社と比べると，所有と経営が一致しており，法人格はないが，組織に柔軟性があるとされる（伊藤，2005）。一般に法人は所得税を課税されるが，パートナーシップは課税されず，パートナーシップから所得を得た構成員に課税される。エタノールプラントの経営体としては，パートナーシップのうち，リミティッド・パートナーシップ（Limited Partnership: LP），リミティッド・ライアビリティ・パートナーシップ（Limited Liability Partnership: LLP），リミティッド・ライアビリティ・リミティッド・パートナーシップ（Limited Liability Limited Partnership: LP）を採用している例がいくつかある⁽¹⁶⁾。

しかし，より注目されたのは有限責任会社（Limited Liability Company: LLC）である。LLCはすべての参加者が有限責任で，かつ，経営に参加できる。そして，経営参加権を持たない持分（株）を発行できるなど，LPなどより優れているといわれる（本庄，2006）。LLCは州法により設立される。1977年のワイオミング州を嚆矢として各州でLLC法が制定されたが，課税されるかどうか不明確だったため，設立は進まなかった。しかし，1997年から，連邦税法上，法人とパートナーのどちらの扱いを受けるのかを自ら選択できるように規則が改正されたため⁽¹⁷⁾，LLCの設立が増えてきた。1990年代末以降に設立されたエタノールプラントの多くはLLCの形態

で運営されている。

なお、ミネソタ州は2003年の法律で「308B協同組合」というカテゴリをつくり、農業協同組合への農業者以外の出資者を認めた。それに基づき協同組合として操業しているプラントもある。

(2) エタノールプラントの事例：ミネソタ州ベンソン

ここでは、2007年9月に筆者が訪問した、ミネソタ州ベンソン（Benson）で年間4,500万ガロン（17万キロリットル）の生産能力を持つ、Chippewa Valley Ethanol Company（CVEC）についてみていくことにする。

①設立の経緯⁽¹⁸⁾

1993年ころ、農業者のJohn Carruth氏は、地元の電力協同組合Agralite Electric Cooperativeのゼネラル・マネージャーのRay Millet氏に、電力需要を生み出す事業としてエタノールプラントの建設を提案した。Agralite Electric Cooperativeは、ベンソンで石炭火力発電を行い、周辺の8,000～9,000世帯と工場などに電力を供給している。同組合では、電力需要と料金を安定させるために事業を企画することが検討されていた。Carruth氏はこの組合の役員だった。また、以前、この地域でエタノール生産のための協同組合を作る動きがあったが、実現まで至らなかったことがあった。

エタノールプラントが有望であると考えたCarruth氏とMillet氏は、組合の役員会で議題に取り上げた。そこで議論の末、企画書を作成することが決まった。企画書を持って州の元農業局長やエタノールプラントのコンサルタントに協力を求めた。銀行や経済開発の専門家に提案すると好意的な反応を得たので、穀物エレベータ会社と話し合い、彼らの競争相手ではないことを説明した。

出資者を募るために、地元のメディアを使って計画を説明したり、ベンソンの半径約130km（80マイル）で説明会を開催したりした。1995年までに600人の生産者と穀物エレベータ会社、地元投資家から1,000万ドルを集

め、Chippewa Valley Agrafuels Cooperative (CVAC) を設立した。1株は2ドル、1口5,000株で販売した。そのうち、着手金として1株あたり10セントを前払いしてもらった。この部分はリスクがあり、戻ってこないかもしれないものと説明された。この資本を元に銀行からの借入れを試みたが、最初は銀行に断られた。同様の事業が失敗していたこと、州の再生可能エネルギー生産税控除が廃止される見込みだというのが理由だった。しかし、税控除が延長されたこともあり、最終的には資本金と同額の融資を受けることができた。

プラント建設は1995年6月に開始され、翌年4月に竣工し、同月末から操業を開始した。当初の生産能力は年間1,500万ガロン（5.68万キロリットル）だったが、徐々に拡大し、現在では4,500万ガロン（17万キロリットル）となっている。

②現在の事業体の概要

エタノール生産を行っているのは、CVECである。これは、CVACが5%、CVACの組合員が95%の資本を出して設立されたLLLPである。CVECはCVACの完全子会社であるLiquid Capital, LLCから施設をリースしている。CVACはトウモロコシを調達し、CVECに供給している。2つの事業体にしたのは、トウモロコシの供給リスクとエタノールの生産リスクを分けられること、税制面で有利であるため、ということであった⁽¹⁹⁾。

プラントでは、燃料用エタノールとその副産物DDGS（Distiller's Dried Grains with Solubles、穀類蒸留粕）のほかに、ウォッカと有機アルコールを生産している。ウォッカと有機アルコールはCVECの完全子会社であるGlacial Grain Spirit, LLCが販売している。

組合員は1株あたり1ブッシェルのトウモロコシを納入する義務がある。この義務を履行できなかったときは、一定年限後、所有権を喪失させられる。組合員でトウモロコシ生産者でない人や、持ち株数に応じた量を収穫できなかった生産者は、トウモロコシを購入して納入する。そのため



図5 CVEC

撮影日：2007年9月5日

撮影者：深松努氏（上）および福田大輔氏（下）。

にベンソン・コーン・プールという会社をつくり、トウモロコシを彼らに販売している。

組合員は当初約600名であったが、現在は980人に増えている。2006年9月末時点の発行済み株式数は約1,315万株である。当初は1株2ドルで売り出されたが、2007年5～7月は1株3.50～5.50ドルで取り引きされている。また、2006年度(2005.10～2006.9)は1株75セントの配当があった(CVEC, 2006)。

2006年度の生産量は4,510万ガロン(17万キロリットル)、原料として使ったトウモロコシは1,595万ブッシェル(40.5万トン)で、1ブッシェルあたり2.82ガロン(1キログラムあたり0.42リットル)のエタノールを生産したことになる。2006年度の連結決算によると、営業所得が3,177万ドル、純所得は2,948万ドルで1株あたり2.24ドルだった。エタノールの平均販売価格は1ガロンあたり1.9ドル(1リットルあたり50セント)だった(CVEC, 2006)。

プラントは24時間操業で2交代制、従業員は50名である。天然ガスの使用量を節減するため、トウモロコシの茎葉、大豆の切り株、麦藁などを原料にガス化して燃料とする施設を2007年現在建設中である。

5. 日本のエタノール生産の現状

日本におけるバイオエタノールの生産は、まだほとんどない。2006年度までに6か所で実証試験がおこなわれており(表3)、2006年3月末時点での年間生産量は約30キロリットルと推計されている(バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議, 2007)。

2007年度には、新たに新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業として、北九州市で生ごみからエタノールを生産する実証実験が始まった。また、農林水産省は、原料調達から燃料の製造・販売まで一体的な、かつ、これまでより大規模な取り組みを支援する「バイオ燃料地

表3 日本におけるバイオエタノール実証事業

地域	実施主体	原料	補助金	事業年度
北海道十勝地区	(財)十勝振興機構等	小麦等	環・経・農	2003～05
北海道清水町	北海道バイオエタノール	甜菜、小麦	農	2007～
北海道苫小牧市	オエノンホールディングス	米	農	2007～
山形県新庄市	新庄市	ソルガム	農	2004～06
新潟県	全国農業協同組合連合会	米	農	2007～
大阪府堺市	大成建設、丸紅、大阪府等	建築廃材	環	2004～06
岡山県真庭市	三井造船、岡山県等	製材工場残材	経	2004～08
福岡県北九州市	新日鐵エンジニアリング	食品廃棄物	経	2007～
沖縄県宮古島	りゅうせき	サトウキビ	環	2004～2007
沖縄県伊江島	アサヒビール、JA伊江、伊江村等	サトウキビ	環・経・農	2005～2009

資料：資源エネルギー庁資料，農林水産省ホームページ（<http://www.maff.go.jp/>）。

補助金：事業の所管官庁を示す。環：環境省，経：経済産業省，農：農林水産省。

域利用モデル実証事業」を創設した。エタノールに関しては，2007年度に3か所が実施地区に選ばれた。

上記の地区ではエタノールをガソリンに直接混合したE3ガソリンで自動車の試験走行が行われている。しかし，ガソリンにエタノールを直接混合することには石油業界が反対している⁽²⁰⁾。石油業界は経済産業省の「平成19年度バイオマス由来燃料導入事業」として，エタノールと石油ガス（イソブテン）を合成してエチル第3ブチルエーテル（ethyl tertiary butyl ether: ETBE）を製造し，これをガソリンに添加して「バイオガソリン」という名称で2007年4月から試験的に販売を始めた。このバイオガソリンには，フランスから輸入された，小麦を原料とするバイオエタノールが3%含有されている。しかし，ETBEは有害性が疑われており，現在安全性が評価されている。

2005年4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画は，バイオマス由来の輸送用燃料の利用目標を原油換算で50万キロリットルとした。また，政府は，2007年2月に国産バイオ燃料生産拡大に向けた工程表を定めた。これによると，農林水産省の事業が2011年に年間5万キロリットル（原油換算3万キロリットル），環境省の事業が数年間で年間約1万キロリットル

（原油換算約0.6万キロリットル）の生産を目指すとしている。さらに「稲わら等の収集・運搬，エタノールを大量に生産できる作物の開発，稲わらや木材等からエタノールを大量に生産する技術の開発等がなされれば，2030年頃には600万キロリットル（原油換算360万キロリットル）の」生産が可能だとしている（バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議，2007）。

この工程表では，京都議定書の第一約束期間（2008～2012）までに必要とされるバイオ燃料の10％程度しか国産でまかなえず，あとは輸入に頼ることになる。また，2030年までに600万キロリットルとしているが，あくまでもバイオマスの賦存量に基づく技術革新を前提とした潜在的な利用可能量を試算したにすぎない。税制や助成措置などの制度的な取り組みを具体的にどうすすめていくのかについて述べていないところが問題である。

日本ではバイオエタノールに対する制度的支援がアメリカと比べて大幅に遅れている。揮発油等の品質の確保等に関する法律でエタノールが体積比3％までの添加が認められたのは2003年のことである。

税制の優遇措置も現状ではない。日本のガソリンには揮発油税（48.6円/リットル）と地方道路税（5.2円/リットル）が課されている。2008年度の税制改正において，ガソリン中のエタノールに対応する揮発油税と地方道路税の免除が検討される予定である。

さらに，現行の制度はエタノールの添加に対して非協力的であるといえる。国内で精製されるガソリンにかかる税金は，精製を行う製油所が納税しているが，ガソリンとエタノールを混合する油槽所や販売店等は，揮発油税法の規定では，新たな揮発油の「製造者」となるため，混合前のガソリンに課税されても，揮発油税等が課税されてしまう。この二重課税を避けるためには，「揮発油税未納税移出揮発油移入届出手続」という煩雑な手続きをとって，エタノールを混合するガソリンに関して精油所へ課税しない措置をとる必要がある。2006年までに実証事業を行った6地区のうち，この手続きをとったのは1例にとどまる（エコ燃料利用推進会議，2006）。

6. おわりに

アメリカではエタノール生産に対して、さまざまな奨励策や支援策が採られていることをみてきた。また、農業者は協同組合や有限責任会社などの組織を利用してエタノール生産に取り組んでいることがわかった。エタノール生産によって、トウモロコシ生産者はその付加価値を得ることができ、地域では農家経済の好況のみならず、プラントの建設・操業による波及効果や雇用の確保といった面での活性化が実現している。

これとは対照的に、日本のエタノール生産は大きく遅れている。木質系や廃棄物のみならず、作物からエタノールを生産する余地は日本にもある。2005年の農業センサスによると、全国の農家の経営耕地面積は359.5万ヘクタール、農家の耕作放棄地は22.3万ヘクタールである。耕作放棄地面積率⁽²¹⁾は5.8%、中国・四国地方では10%を超えている。この一部を使うことによって資源作物を栽培し、200～220万キロリットルのエタノールを生産することが2030年頃には可能と政府は試算している（エコ燃料利用推進会議、2006）。

このためには、まず、エタノールの生産と利用に関わる制度的な支障を取り除き、免税措置などを実施し、助成策を整備することが必要である。

《注》

- (1) ただし、エタノール生産に要する化石燃料のエネルギーと、生産されるエタノールのもつエネルギーのどちらが大きいかというエネルギー収支については、原料や生産工程によって異なる。トウモロコシからのエタノールのエネルギー収支については議論が続いている。
- (2) エタノールを液体燃料として使うことのデメリットとしては、上述のように原料の需要が食料の需要と競合し、農産物価格が上昇することにくわえ、原油価格の高騰を一時的なものとみなせば、現状では生産費がガソリンより高いこと、フレックス燃料車（Flex Fuel Vehicle）でないとエタノールを高い比率でガソリンに混合したものが使えない、ということなどが挙げられている。
- (3) 1米国ガロンは約3.785リットル。
- (4) RFA（再生可能燃料協会）ホームページ（www.ethanolrfa.org）。
- (5) トウモロコシ1ブッシェルは25.4kg。
- (6) 通常ガソリン税が1ガロンあたり4セントから9セントに引き上げられ、E10のそれが無税から4セントになった。これはエタノール1ガロンあたり50セントの補助に相当する。なお、エタノールを85%以上含むガソリン（E85）は免税とされた（野口，2003）。
- (7) その後、後述の2005年エネルギー政策法で生産能力の上限が6,000万ガロンに引き上げられた。
- (8) その後、期限は1年延長された。
- (9) 本節の数値はミネソタ州農業局資料による（同局ホームページから閲覧可能，<http://www.mda.state.mn.us/renewable/ethanol/>）。RFA（2007）の数値とは若干異なっている。
- (10) 2003年に助成金は1ガロンあたり20セントから13セントに引き下げられた。
- (11) 2007年4月時点で、E85を販売するガソリンスタンドは40州に約1,100か所あるが、そのうちミネソタ州に約300か所と群を抜いて多く存在する（New York/Northeast Natural Gas Vehicle Partnership ホームページ <http://www.nyne-ngvp.org/home.html>，元資料は連邦エネルギー省のデータ）。
- (12) 例外的うち、表2の①は広域的な酪農業協同組合であるLand O'LakesとDairy Farmers of Americaとによるジョイント・ベンチャーであり、④は一般の有限責任会社によって設立されたものである。また、②のプラントはミネソタとうもろこし加工業者協同組合によって建設・運営されていたが、

2002年に穀物メジャーのADM (Archer Daniels Midland) に買収された。③のDENCO (Diversified Energy Company) は農業者出資の有限責任会社であったが、現在はオーストラリアの投資会社Babcock & Brown Environmental Investmentsの所有になっている。なお、ここ1～2年のエタノール・ブームとも呼べる状況下で、企業によるプラントの買収と建設が相次いでいる。2007年4月には州内の3つのプラント(⑩・⑬・⑭)がPOETに買収され、⑧のプラントはPOETとSouthwest Minnesota Agrifuels CooperativeとによりLLPが設立された。POETはそれまでBroinという名称のエタノールプラント建設業者で、所有していたプラントはサウスダコタ州の年間900万ガロンという小規模なもの1か所だけであったが、ミネソタ、サウスダコタ、アイオワ、オハイオ、ミズーリ、ミシガン、インディアナの7州の21プラントを傘下に収め、2007年10月初めの時点で、年間生産能力が11.1億ガロン(420万キロリットル、Bingham Lakeのプラントを含む)となり、ADMの10.7億ガロン(405万キロリットル)を抜き、全米第1位になった(RFAホームページによる)。また、ミネソタ州で現在建設中の5基のうち、3基が民間企業によるものである(ミネソタ州農業局による)。

- (13) これはパススルー課税と呼ばれている。
- (14) 連邦農務省農村開発(rural development)ホームページ(<http://www.rurdev.usda.gov/>)による。
- (15) ミネアポリスの法律事務所Dorsey & Whitneyでの聞き取りによる。なお、1971年設立の南ミネソタ甜菜糖農協も新世代農協のモデルのひとつとされているが、新世代農協として注目されたのは1990年代以降だという(Merrett and Walzer, 2001)。
- (16) LPとは、無限責任を負うゼネラル・パートナーと、経営には参加せず、有限責任を負うリミティッド・パートナーからなる。LLPは「各パートナーが自己の不正行為とパートナーが監督義務を負う者の不正な行為または不作為から生じる負債につき責任を負う場合にはゼネラル・パートナーシップとされる(本庄, 2006, p.19)」。LLLは、「ゼネラル・パートナーに関し、有限責任の保護を受けることを選択したリミティッド・パートナーである(本庄, 2006, p.20)」。いずれのパートナーシップも、州法に基づき設立される。
- (17) これはチェック・ザ・ボックス(Check-the-Box)規則と呼ばれている。
- (18) CVECでの聞き取りと、Anonymous (2004)による。
- (19) CVECでの聞き取りによる。

- (20) 石油会社を組合員とするバイオマス燃料供給有限責任事業組合のホームページ (<http://www.jbsl.jp/>) によると、エタノールのガソリンへの直接混合は、エタノールが水分を含みやすく、オクタン価の低下や自動車部材の劣化を招くことと、炭化水素の発生量が増え、光化学スモッグが発生しやすくなることの、2つの問題点を指摘している。
- (21) $\text{耕作放棄地面積率} = \text{耕作放棄地} / (\text{経営耕地面積} + \text{耕作放棄地}) \times 100$ 。

《参考文献》

- Anonymous (2004) Agralite fuels rural economic development with ethanol, vodka. *Energy Services Bulletin* 23 (2).
- CVEC (2006) *2006 Annual Report*.
- International Energy Agency (IEA) (2004) *Biofuels for Transport: An International Perspectives*. IEA.
- McCarthy, James E. and Mary Tiemann (2006) MTBE in Gasoline: Clean Air and Drinking Water Issues. Congressional Research Service.
- Merrett, Christopher D. and Norman Waltzer eds. (2001) *A Cooperative Approach to Local Economic Development*. Greenwood Publishing. (村田武・磯田宏監訳 (2003) 『アメリカ新世代農協の挑戦』家の光協会)
- Renewable Fuels Association (RFA) (2005) The Importance of Preserving the Secondary Tariff on Ethanol.
- RFA (2007) *Building New Horizons: Ethanol Industry Outlook 2007*.
- USDA (2004) Bioenergy Program, Fact Sheet, Farm Service Agency, USDA.
- 伊藤公哉 (2005) 『アメリカ連邦税法 第3版』中央経済社。
- エコ燃料利用推進会議 (2006) 「輸送料エコ燃料の普及拡大について」。
- 竹中章 (2003) 「アメリカ・レッドリバー平原における農民販売組織と家族農場の新動向ー新世代農協とLLCに注目してー」『農経論叢』59, pp.195-173.
- 手塚真 (2006) 「米国およびブラジルにおける燃料エタノールの経済と政策」『平成17年度 地域食料農業情報調査分析検討事業 米州地域食料農業情報調査分析検討事業報告書』国際農林業協力・交流協会。
- 野口義直 (2003) 「米国の環境政策とバイオ・エタノール産業の成長」『経済論叢』172 (5・6), pp.51-69.
- バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議 (2007) 「国産バイオ燃料の大幅な生産拡大」。
- 本庄資 (2006) 『アメリカ法人税法講義』税務経理協会。