

(2) イネを原料としたバイオエタノールの地域エネルギー循環モデルづくり

第8回 研究会 (2008年7月4日)

全国農業協同組合連合会 営農総合対策部 部長

小池 一平

はじめに

原油価格の高騰が引き金となって食糧と競合するバイオマスを原料としたバイオ燃料の生産が活発となり、諸外国の経済発展や人口の増加もあいまって、穀物の需給が逼迫し、食糧か燃料かの議論がさかんにおこなわれるようになっていきます。

それは、世界の一般的な状況ですが、日本の個別事情に目を向けると状況は違ってきます。わが国には260万ヘクタールの水田があるが、コメの消費減退等により、現在の生産目標数量では150万ヘクタールしか作付けできない状況にあります。水田という生産装置も生産物であるコメも圧倒的に潜在的供給過剰の状態にあります。

このような状況、事情の中で、北海道十勝地区と同じように、19年度の創設された農林水産省バイオ燃料地域利用実証事業に応募、採択されて、新潟県でモデルづくり実証事業に取り組んでいます。我々はこの実証事業をとおして、日本国内においてイ 北海道の二つ事業から比べると規模は非常に小さいのですが、一定の地域において原料の生産、エタノールの製造、直接混合したガソリンを消費・利用するという一貫した体系を作り出すところが特徴になっています。

1. イネ原料バイオエタノールのモデル実証事業の位置付け

原油価格の高騰を背景としたバイオ燃料生産の増進や人口を多く抱える国々の食料需要の増大等を背景として、世界的に食料、とりわけ穀物の需給が逼迫しています。

一方、国内に目を転ざると、主食用の米の生産においては260万haの水田を有するものの、150万ha程度の作付けしかできない目標生産数量にまで米の消費は落ち込んでおり、圧倒的ともいえる潜在的供給過剰の状態となっています。

国内の水田農業を守るために生産調整は欠くべからざるものであり、20年度からは生産調整を確実に実行するため、主食用米においてだけではなく、非主食用としてのコメの用途開発をおこなうことで生産調整を実現するという新規需要米制度がスタートした。新規需要米は、①

飼料用、②米粉用、③輸出入、④バイオエタノール用、⑤他地方農政事務所長等が主食用米に需要に影響を及ぼさないと認めたものと定められています。「イネ原料バイオエタノール地域利用モデル実証事業」をすすめるにあたり、この新規需要米制度にもとづき、本年より 300ha の原料イネ（飼料用多収穫品種）栽培を地域の協力を得ながらおこなっています。本実証事業の目的は

- ① コメの消費減退等によりコメの生産目標が減少していくなかで、地域の水田農業振興に寄与する。
- ② とりわけ、畑作物への転換が困難な地域の水田の有効利用をはかる。
- ③ 加えて、水田を水田として活用することにより地域の農地・水・環境を将来にわたり良好な状態で保全する。

であり、将来にわたる農業生産基盤の安定確保をめざすものです。

本実証事業は、イネの可食部分（でんぷん）からエタノールを製造するだけでなく、籾殻をガス化し製造に必要な熱源として使用することや、エタノール発酵残渣を飼料や肥料として利用することや、籾殻ガス化残渣に含まれるケイ酸を圃場還元することなど、イネ体全体を有効に活用していくことを狙いとしています。

また、この取り組みを進めることで、バイオエタノールを輸送用燃料に活用するための社会システム（バイオ燃料導入の仕組み作り、資源作物へ支援策の確立等）が国内で整備され、第二世代といわれる稲わら、籾殻等のセルロース系を原料としたバイオ燃料を利用する流れにつながるものです。

本モデル実証事業の各段階で様々な課題はあるが、地域の理解と協力を得ながら、《イネ原料バイオエタノール地域協議会》を中心として、引き続き着実に取り組んでいくこととしています。

2. モデル実証事業の内容

イネを原料としたエタノールの製造と利用についてその可能性を見極める実証をおこない、水田農業が抱える課題への対応をはかりたいことが本事業の目的です。

水田ではなんといってもイネを作るのが一番適しており、食糧以外のイネを作ることによって地域の水田農業の振興に寄与したい。とりわけ新潟県は低湿地、重粘土の水田が多く、畑作物への転換が困難な地域の水田の有効活用を考えなければならない。それから長年、幾世代にも渡り維持してきた水田、費用をかけて整備してきた水田を、水田として活用し続けることは、

地域の農地・水・環境を将来にわたり良好な状態で保全し、未来に引き継いでいくことになると考えます。そうして維持した水田はいざという時に主食用の生産基盤として活用することが可能であり、食糧の安全保障にもなります。

先ほど、一定の地域で一貫した体系を作るということを申し上げました。また農水省の事業にも地域実証という名前が付いています。事業主体は JA 全農であります。取り組みを地域挙げてのものにするため、新潟県下のグ JA ループおよび行政機関等をメンバーとした地域協議会を設立して取り組みをすすめてきております。

JA グループ関係では 14 の JA と二つの連合会、それから JA が所在するところの行政機関、1 県、10 市、1 町が主要メンバーです。それに、エタノールプラントの設置に関して協力をしてくれている肥料メーカーのコープケミカル㈱、全農の石油油槽所のオペレーションを請負い、直接混合ガソリンの製造や配送に協力する全農エネルギー㈱、エタノール製造プラント関係各社がオブザーバーとして参加しています。総会、役員会、幹事会の下に、活動分野別に 3 つの部会を設けて活動しています。

DVD とパンフレット

これから取り組みを進めていく上で、原料イネの生産者やエタノール直接混合ガソリンの利用者、この事業に関心を寄せる訪問者、見学者等、多数の方々の理解や協力が欠かせないため、広報用の DVD を作成しました。また、実証事業の狙いや仕組み、我々が起用するエタノール製造プラント特徴などをコンパクトに説明したパンフレットも作成しました。

パンフレットで説明したいことが 2 つあります。

第 1 に“なぜ新潟という地域で取り組んでいるのか？”ということです。これには 2 つのポイントがございます。1 つは新潟の水田農業を真剣に考えている農家が少なからずいてくれること。新潟はコメに関しては全国一といっても大産地ですが、主食用のコメを力いっぱい作ることができない。そんな中で、超多収穫イネを使い一定の補助金が出るという前提条件付ですが 20 円/kg のエタノール原料イネの栽培に挑戦してもいいという意向を示して協力してくれる生産者が数百人もいてくれました。パンフレット裏表紙に顔写真が載っている菊池さん、足立さんは平成 17 年度に調査事業を始めた頃から協力してくれているリーダークラスの生産者です。また、このお二人は JA にいがた南蒲の組合員ですが、その JA にいがた南蒲の小川元組合長の存在も大きかった。

イネをバイオマスとして捉え、燃料を取り出すことの可能性とそれによる水田の利活用を先

駆的に自ら勉強されていきました。もう1つは新潟には全農の前身の全購連時代からの製造、流通事業インフラの集積があったことです。原料イネが入手できても、エタノールの製造、直接混合ガソリンの製造と流通をおこなうインフラを一から整備するのは一事業主体には不可能です。全農は新潟東港地区を中心に化学肥料工場、荷捌き会社、油槽所、配合飼料工場等の持っていたことが実証事業を立ち上げる大きな支えになりました。

第2はコメでんぷんからバイオエタノールを作るだけでなく、“イネ体全体を利用したバイオマスとしてのイネのカスケード利用”を目指しているということです。

パンフレットの見開き、右ページの三角形をご覧ください。この三角形がプラントで、1,000klのエタノールを産出するために、2,250トンの玄米すなわち約3,000トンの籾が持ち込まれます。エタノールはできるだけ化石燃料を使わないで製造したいため、製造の熱源として籾殻をガス化させスチームを作ります。熱源の9割は籾殻のガス化で取り出したいと考えております。それには約3,000トンの籾殻が必要で、700トンは原料籾から発生しますが、残り2,300トンは外部から持ち込む必要があります。籾殻はカサがあり輸送効率が悪いので、カントリーエレベーターに圧縮固形機を設置してブリケット状に加工して持ち込みます。プラントからのアウトカムは無水エタノールだけではなく、800トン程度の発酵残渣、籾殻のガス化残渣となります。発酵残渣はたんぱく質が40%前後ありますので、DDGSとして飼料化やあるいは有機肥料原料として使用を検討していきます。籾殻のガス化残渣は珪酸分をたくさん含有しているので原料イネの生産圃場に還元し、植物栄養の循環をはかりたいと考えています。

1,000kl生産されるエタノールは、現在の法律で許容される範囲内の3%混合で、ガソリンに直接混合し県内20箇所のJAS Sで販売します。1,000klのエタノールであっても3%混合だと33,000klという通常のガソリンスタンド20軒が1年間に販売するレギュラーガソリンに匹敵する大量なものになります。15,000klだと500,000klという数量になります。国産バイオ燃料の本格的普及促進を押し進めるのであれば、段階を踏みつつも10%混合(E10)を導入していく道筋が必要だと考えます。

農水省に採択された実証事業は19年度からですが、その前、17年度に調査事業を、18年度に多収穫原料イネ栽培実証をおこなってきました。3年間にわたり取り組んでみて分かった課題を整理してみました。

次の4点に課題を抱えながら実証事業に取り組んでいるところです。

- 1.多収穫イネの低コスト・安定生産
- 2.原料の生産者の確保と生産圃場の集約化(団地化)

3. 収穫・乾燥・保管の仕組みの確立

4. 飼料イネの仕組み作りとエタノール原料イネの仕組み作りの比較（同一性）

それから、プラントが完成してエタノールを自動車燃料として地域流通するようになったときには、事業の意義を含めて農家だけでなく地域のガソリンの消費者の理解を獲得していくことは大変重要になると認識しています。

3. 原料イネ(飼料用多収穫品種北陸 193号)の生産実績

表 1 バイオエタノール原料イネ(北陸 193号)生産実績(平成 19 年産)

J A 名	にいがた南蒲	えちご上越	えちご上越	小 計	合計(平均値)
①土地状況	(平場)	(平場)	(中山間地)		
②生産者数	30	9	7	16	46
③作付け面積(10a)	266.5	96.9	11.9	108.8	375.3
④荷受重量(kg/10a)	1,071	858	650	835	1,003
⑤乾燥籾重量(kg/10a)	916	728	595	713	858
⑥精玄米重量(kg/10a)	656	477	416	470	602
⑦くず米重量(kg/10a)	57.5	88	50	83.6	65
⑧粗玄米(kg/10a)	713.5	565	466	553.6	667
⑩平均水分率(%)	27.5	28.3	23.8	----	
⑪粗玄米率(%) ⑮/⑰	79.9	77.6	78.4	77.7	79.3
⑫精玄米率(%) ⑭/⑰	73.4	65.5	70	65.9	71.6
⑬くず米率(%) ⑱/⑰	6.5	12.1	8.4	11.8	7.7
⑭合計精玄米重量	174,887	46,214	4,958	51,172	226,059
⑮合計粗玄米重量	190,214	54,714	5,554	60,268	250,482
⑯合計荷受け重量	285,544	83,125	7,751	90,876	376,420
⑰合計乾燥籾重量	244,241	70,515	7,086	77,601	321,842
⑱合計くず米重量	15,327	8,503	596	9,099	24,426

表 1 は 19 年度の原料イネ（飼料用多収穫品種北陸 193 号）の生産実績です。18 年度は JA にいがた南蒲の 2 名の生産者で試験栽培をし、精玄米ベースで 880kg/10A という高収穫をあげることができました。19 年度はもっと地域や面積を広げ、2JA、38ha、43 名の生産者で実証栽培をおこないましたが、イネの穂数や籾数が決まる。

最高分けつ期に低温にやられ、精玄米ベースで 600kg/10A、くず米を含めた粗玄米ベース

でも 660kg/10A と多収穫イネとすれば芳しくない成績となりました。多収穫だが低温に弱いというインド系の形質が入った飼料用イネの特徴が出た形です。20年度は生産者が多くなった時に栽培指導を徹底する必要もあり、条件が悪いときでもできるだけ収量を落とさない指導を地域協議会としてとっていく方針ですすすめています。表 2 は 20 年度の原料イネの栽培計画です。

表 2 平成 20 年度バイオエタノール原料イネ栽培計画

JA名	栽培面積 (ha)	収量見込 (ト)	生産者数 (戸数)		
	①	②(①×7.5)	計	個人	法人
北蒲みなみ	1.1	8.3	5	5	
北越後	51.4	385.5	56	42	14
新潟みらい	27.0	202.5	39	30	9
新津さつき	20.6	154.5	40	39	1
越後中央	10.5	78.8	14	7	7
こいがた南蒲	96.2	721.5	100	87	13
越後ながおか	1.1	8.3	4	4	
えちご上越	91.4	685.5	102	85	17
合 計	299.3	2,244.8	360	299	61

20 年度末にはエタノールプラントを稼働させる予定ですので、20 年作はプラントの年間稼働に必要な玄米 2,250 トンを確保する栽培計画を立案、生産者を募り、作付けを完了しました。栽培に参加する JA は 8JA、生産者は個人 299 軒、法人 61 軒、合計 360 軒となりました。

20 年度の原料イネの栽培計画におけるは 360 軒の単純平均生産規模は、83A とけして大きなものではありません(表 3)。経営形態別には、法人になると 2.12ha とやや大きくなります(表 4)。新しい水田の有効利用を模索する段階ですから幅広く参加者を募り、関心や理解を醸成していくことに重点を置いています。本格的な事業を実施する段階においては、地域で転作水田等を集積した非主食用栽培団地を作り、ブロックローテーションしていくような大規模生産によるコストダウンが必ず必要になります。

20 年度末にはエタノールプラントを稼働させる予定ですので、20 年作はプラントの年間稼働に必要な玄米 2,250 トンを確保する栽培計画を立案、生産者を募り、作付けを完了しました。栽培に参加する JA は 8JA、生産者は個人 299 軒、法人 61 軒、合計 360 軒となりました。

20 年度の原料イネの栽培計画におけるは 360 軒の単純平均生産規模は、83A とけて大きなものではありません（表 3）。経営形態別には、法人になると 2.12ha とやや大きくなります（表 4）。新しい水田の有効利用を模索する段階ですから幅広く参加者を募り、関心や理解を醸成していくことに重点を置いています。本格的な事業を実施する段階においては、地域で転作水田等を集積した非主食用栽培団地を作り、ブロックローテーションしていくような大規模生産によるコストダウンが必ず必要になります。

4. バイオ燃料原料イネ生産の課題

次は、バイオ燃料の原料の収集・乾燥・保管に関する米、欧等バイオエタノール先進普及地域と日本の事情の相違と日本における課題についてです。

とりわけ米国のような穀物の巨大生産国では大量の穀物がバルクで収集、輸送されるインフラが完成しています。後発したバイオエタノールは食糧・飼料用の収集・輸送のインフラを利用することができました。価格も食糧・飼料用であっても燃料用であっても同一であり、どちらに出荷するかは物流上の条件も要素に入れた農家の経済的選択で決まります。このことが同時にバイオエタノールの急激な生産拡大による穀物の需給逼迫と価格高騰をもたらした原因でもあります。

日本の場合、とりわけコメの場合をみてみますと、主食用途では収集・乾燥・保管のシステムはできあがっていますが、主食用としての価格形成と多数の小規模生産者による生産を前提としたシステムになっています。バイオ燃料の原料を収集・乾燥・保管しようとする場合、主食用の既存システム利用するのか、新たに独自のシステムを作るのが問題になります。大量の原料を効率的にハンドリングするには独自システムが必要になりますが、新たに設置していくことになり大きな投資金額が必要になります。

新潟の実証事業規模では主食用の既存システム（JA の CE）を利用するしか手建てがありませんでした。JA の CE も稼働にそれほど余裕があるわけではなく、また主食用とのコンタミネーションを絶対に避ける必要があるので、実際のオペレーションは神経を使うギリギリのものになっているのが実態です。

収穫した籾の水分含量にも問題があります。栽培実証での収穫籾の水分は 23～26%程度あり

ました。これを一年に渡り劣化させないように保管しておくには水分を15%程度に乾燥させる必要があります。化石燃料を焚き乾燥機で乾燥させなければなりません。コストアップ要因です。圃場で立毛乾燥させできるだけ乾燥した状態で収穫したいのですが、日本海側に位置する新潟は11月に入ると時雨れる日が多くなり、圃場での乾燥は現実的な手段にはなりえていません。雨の降らない夏場に収穫するフランスの小麦は水分13%で収穫でき機械乾燥という手段をとらなくていい。フランスのバイオエタノール工場で最適な粉碎をするために逆に水をかけて水分を上げる調整をしている実態を見たことがあります。北米のトウモロコシについてもそう変わらない収穫時水分の実態にあると思います。

わが国の場合は主食用のコメの価格とバイオマス原料としての価格差が大きく、欧米等とは違う価格形成の仕組みを構築する必要があると思います。言い換えれば、主食用とバイオマス原料との切り離しの仕組みということになります。このことができれば、食糧と燃料のバッティングの問題は管理可能領域に入ってくると思います。

おわりに

世界的な穀物の需給逼迫への対応、日本の食糧自給率の向上のため、飼料米生産への取り組みが必要とされています。飼料米開発は基本的には1,200万トンも輸入されている飼料用トウモロコシをどれだけ代替できるのかということになります。それに取り組む際もエタノール原料イネの収集・乾燥・保管が抱える課題とちょうど同じ問題を解決しなければならず、取り組みには同一性があると考えます。

(おわり)