

東近江市緑の分権改革推進事業と休耕田等でのバイオ燃料用米の生産可能性調査

東近江市新エネルギー政策室 植田光彦 株式会社農楽 西村俊昭¹⁾

キーワード：緑の分権改革、地域循環、バイオ燃料用米

1. はじめに

東近江市は、滋賀県の東部に位置し、人口 117,332 人(平成 23 年 5 月 1 日現在)、面積 388.58K m²のまちである。1) 人口、面積ともに日本の 1000 分の 1 の規模、2) 里山・里地・湖が 1 つの水系でつながるまち、3) 電子部品製造工場やソーラーパネル、最先端ガラス製造工場などが立地、4) 海と大都市以外はすべてを備えている自治体という特徴から“日本の縮図～1000 分の 1 モデル～”と呼ばれている。また、平成 10 年に市内愛東地区から始まった地域内循環モデルである「菜の花エコプロジェクト」や、市民がお金を出し合い、共同で太陽光発電システムを設置し、その売電収益を期間限定の地域商品券で参加者に分配して、地域内の消費を促し地域経済の活性化につなげようという「東近江モデル」など全国的にも注目される取組を行っている。現在市は、食 (Food) の自給、エネルギー (Energy) の自給、ケア (Care) の充足した「FEC 自給圏の形成」を将来像としている。

このような背景のもと、平成 22 年度には、「地域の自給力と創富力(富を生み出す力)を高める地域主権型社会」をめざし、ヒト、モノ、カネの地域循環の仕組みの構築を担う「緑の分権改革課」を設置した。ここでは、東近江市緑の分権改革の取組みの第 1 歩である「平成 21 年度東近江市緑の分権改革推進事業」(平成 22 年度繰越実施)の紹介と、その事業のひとつとして、東京農工大学と共同研究を行った「休耕田等でのバイオ燃料用米の生産可能性調査」を報告する。

2. 東近江市緑の分権改革推進事業

平成 22 年度に実施した東近江市緑の分権改革事業では、太陽光や水力、バイオマスなどの自然エネルギーの資源量を把握し、利用時のコスト分析等を行い、国の法整備や規制緩和など必要な支援策を整理した。同時に、自然エネルギーを生かし、地域内で資金が循環する仕組みを試行、検証した。調査内容は次のとおりである。

(1) クリーンエネルギー資源の賦存量、利用可能量等の調査

1) 太陽光発電モニタリングプロジェクト編～自動計測器を活用した太陽光発電量の調査～

2) バイオ燃料用米プロジェクト編～休耕田等でのバイオ燃料用米の資源生産可能性調査～

3) 小水力プロジェクト編～小水力発電に適する現地・具

体的地点の詳細調査～

(2) クリーンエネルギー活用の具体的な事業展開のための実証調査

4) 地域商品券による地域循環システム構築プロジェクト編～太陽光発電の全量買取制度を想定した地域商品券による地域循環の実証調査～

5) 薪プロジェクト編～持続可能な雑木林管理のシミュレーションと薪供給体制の試行整備調査～

6) B5 プロジェクト編～BDF 等供給体制の試行整備調査～

3. 休耕田等でのバイオ燃料用米の生産可能性調査

(1) 目的と調査内容

市内愛東地区では、東京農工大学が、平成 21 年度および 22 年度の 2 ヶ年にわたり、休耕田を利用してバイオ燃料用米の栽培実証研究を行っていた。本調査は、バイオ燃料用米の普及の条件となる生産の担い手、作付面積・生産量、必要な助成の水準に焦点をあて、本市におけるバイオ燃料用米の生産可能性(普及可能性)の検証を目的とする。

<調査の狙い>

- バイオ燃料用米生産の担い手として、地域内のどのような主体を想定することができるのか
- どのような助成水準のもとで、どの程度のバイオ燃料用米生産が見込めるか

<バイオ燃料用米>

バイオ燃料用米である「リーフスター」は独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構、同 近畿中国四国農業研究センターおよび東京農工大学によって、高いバイオマス生産能力を育種目標として開発された品種である。「リーフスター」は飼料稲品種と比較すると穂重および精玄米収量はやや少ないかわりに、茎葉部収量が大きく全体としてのバイオマス生産量が大きいことが特徴である。



写真-1 バイオ燃料用米比較

(左・中央：食用米 右：バイオ燃料用米)

本調査は、手順は下図のとおりである。

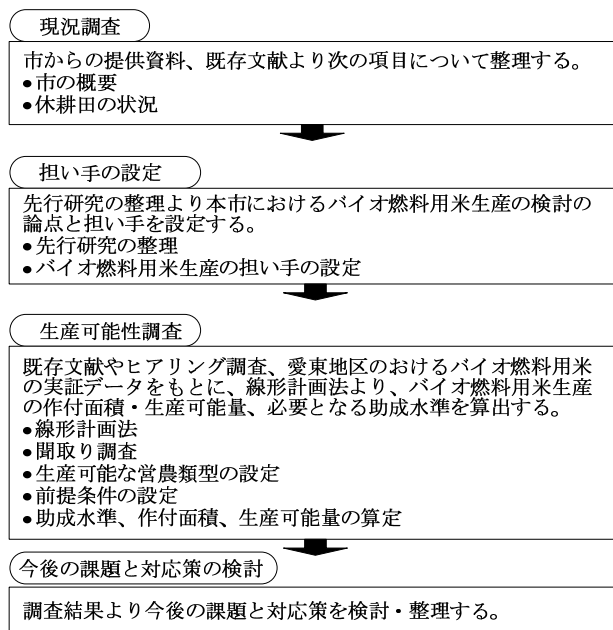


図-1 調査の手順

(2) 現況調査

市域の22%を占める耕地面積は8,640haで、うち水田の割合は96%と非常に大きい。農業産出額107億円で米は62億円(58%)を占める。以上より主要農産物は米である。本市では水田農業の担い手対策と農業振興のため集落営農を推進し集落営農組織の育成強化を図っている。また、特定農業団体や特定農業法人への誘導も行われており、市内には2010年1月1日現在で18の特定農業法人と97の特定農業団体が存在している。バイオ燃料用米の作付候補となる市内の休耕田(不作地)の過去4カ年の推移は年々減少傾向で平成22年度では市内田の2.5%程度である。

(3) 担い手の設定

1) 賦存量・利用可能量に関する調査(新潟県新潟市)、2) バイオマス作物生産と他の作物(小麦や大豆)の収益性を比較した研究(滋賀県東近江市)、3) 飼料米生産の収益分析(岩手県旧大東町)の先行事例、研究の整理より本市におけるバイオ燃料用米生産の検討の論点は他作物との収益性の比較であることが整理できた。

本市概要で整理した本市の水稲生産の担い手が特定農業団体や特定農業法人であることから、本市におけるバイオ燃料用米生産の担い手は特定農業団体と特定農業法人であると考えられる。

(4) 生産可能性調査

線形計画法を用いて、バイオ燃料用米生産の作付面積・生産量の見込み量、必要となる助成水準を算出する。

a) 線形計画法

線形計画法は1次式で表される複数の制約条件の下で、目的関数を最大にするような変数の値を求めることができる。農業分野では個人や団体の営農計画や地域の農業振興の計画策定に用いられる標準的な手法である。

b) 聞き取り調査(平成22年9・10月及び平成23年1月)

本市内の特定農業団体・特定農業法人等、及び特定農業団体への移行を準備している集落営農組織の計7経営体、リーフスター実証圃場での栽培作業を担当したS氏及び収穫作業を担当したJ氏、本市役所、滋賀県農業農村振興事務所、市内JAへの聞き取り調査を行った。

c) バイオ燃料用米が生産可能な営農類型

本市の資料を使って東近江市内の特定農業団体・特定農業法人は作目で類型化すると、「水稲のみ」2経営体、「転作のみ」63経営体、「水稲・転作作物(飼料作物を除く)」43経営体、「水稲・飼料作物」1経営体の4類型にできる。調査対象の7経営体のうち、「水稲のみ」は0、「転作のみ」1経営体、「水稲・転作作物」5経営体、「水稲・飼料作物」1経営体であった。バイオマス燃料用米は転作作物であり、転作作物を作付する必要の無い「水稲のみ」とそれを変えることが困難な「水稲・飼料作物」これら2類型ではバイオマス米の作付が期待できないことため、バイオ燃料用米が生産可能な営農類型は、「転作のみ」、「水稲・転作作物」の類型とする。

d) バイオ燃料用米の生産可能性を線形計画法で算定する際の前提条件

バイオ燃料用米の生産可能性を線形計画法で算定する際の前提条件は、以下のように設定した。

- 作業時間
実証圃場での2010年の栽培実績を基にした。育苗については滋賀県標準営農ハンドブックに準拠した。収穫はホールクロープで行うものとし、その収穫・運搬作業は外部に委託するものとした¹⁾。
- 生産費
種苗費、肥料費、農薬費、光熱動力費、地代、出役労賃、収穫作業委託料の合計とした。種苗費、肥料費、農薬費は実証圃場での2010年の栽培実績を基にした。地代、出役労賃はモデルとして採用した各経営体を基にした。収穫作業委託料は本市内でWCSの収穫作業を受託しているJAの料金²⁾とした。水管理は「水稲・転作作物」の類型ではモデルとした経営体の実績を基にしたが、「転作のみ」の類型では実証圃場での水管理の委託料(7,059円/10a)を基にした。
- 収量
実証圃場での2010年の実績は乾物重量で1730(kg/10a)であった。
- 販売価格
ホールクロープで20,000円/10aとした。これは北陸

農業研究センターのバイオマス研究で目標とされているバイオマス米の玄米収量 1000(kg/10a)、バイオマスにいがたにおける JA にいがた南蒲の買取価格 20(円/kg)より仮定した価格である。

- 利益係数のパラメータ
0.001 から 100 の範囲で計算した(単位：千円/10a)。上限は販売価格 20,000(円/10a)と現行の助成金 80,000(円/10a)の合計である。
- 栽培期間
実証圃場での実績である 5 月中旬移植—10 月下旬収穫とした。
- その他
リーフスターは 5 月中旬に移植、10 月下旬に収穫作業を行う。東近江では一般的に、小麦の作期は 11 月から 6 月、大豆の作期は 7 月から 11 月でありリーフスターの作期と競合する。リーフスターのプロセスが採用されることは、小麦・大豆に代替することである。

e) 助成水準、作付面積、生産可能量

<「転作作物のみ」類型>

市内の「転作作物のみ」の経営体を面積別にみると経営体数は 63³、平均面積は 5.89ha である。

「転作作物のみ」類型のモデルとした S 経営は経営耕地面積 17ha、参画農家 31 戸の特定農業団体である。農業機械の集団利用、集団による転作、共同作業による効率化を目的として 1980 年に設立された集落営農組合がルーツになっている。S 経営の経営耕地面積は 17ha である。「転作作物のみ」の類型で大豆+ナタネを作付している経営体である。S 経営では小麦 10ha とナタネ 7ha を作付している。小麦の単収は 120(kg/10a)、助成金込の販売価格は 56,729(円/10a)、生産費は 19,111(円/10a)、利益係数は 37,618(円/10a)であった。ナタネについては詳細なデータは得られなかったが、収支は 0 円に近いとのことであった。これはナタネへの助成金が減額されたことによるものと考えられる。利益係数を 0 にしてしまうとそのプロセスが採用されなくなり、リーフスターとの比較ができなくなってしまうため、1(円/10a)と設定した。リーフスターの生産費は 55,849(円/10a)となった。

算定結果より、リーフスターの利益係数が 37.619(千円/10a)以上の場合リーフスターのみが作付される。よってリーフスターの利益係数 37,619(円/10a) + リーフスターの生産費 55,849(円/10a) - 販売価格 20,000(円/10a) = 助成金(円/10a)より、73,468(円/10a)以上の助成金が必要となる。この場合の市全体の生産可能性面積は「転作作物のみ」類型平均面積 × 経営体数 = 5.89(ha) × 63(経営体) = 371(ha)となる。リーフスターの収量は 1.73(トン/10a)なので、6,418.3 トンの生産が見込まれる。

<「水稲・転作作物」類型(低収量型)>

市内の「水稲・転作作物」の経営体を面積別にみるとようになる。経営体数は 43、平均面積は 25.98ha である。

「水稲・転作作物」類型のモデルとした Y 経営は経営耕地面積 14.3ha、参画農家数 53 戸の特定農業法人である。集落の農地を維持することを目的に 1993 年に集落営農組合が設立され、2005 年に特定農業団体化、2008 年に法人化した。Y 経営は水田のオーナー制にも取り組んでいる。

Y 経営では水稲 4.3ha、小麦 10ha、大豆 10ha(小麦・大豆は二毛作)を作付している。小麦の単収は 190(kg/10a)、利益係数は 28.890(千円/10a)であった。大豆の単収は 135(kg/10a)、利益係数は 29.680(千円/10a)であった。リーフスターの生産費は 56,594(円/10a)と算出した。

算定結果より、リーフスター利益係数が 58.571(千円/10a)以上のときの場合リーフスターが作付され小麦・大豆は作付されない。販売価格 20,000(円/10a)、助成金(円/10a)の合計とリーフスターの生産費 56,594(円/10a)の差が 58,571(円/10a)以上になる助成金額を求めると 95,166(円/10a)以上となる。これより「水稲・転作作物」類型ではリーフスターが栽培されるには作期競合する小麦・大豆の利益係数の合計を上回る必要があることが分かる。

<「水稲・転作作物」類型(高収量型)>

「水稲・転作作物」類型のモデルとして採用した Y 経営の小麦の収量は本市の平均収量を下回っていた。そこで高収量の経営体についても検討を行う。

ここで取り上げる K 経営は経営耕地面積 35ha、参画農家 42 戸で水稲、小麦、大豆を作付している。K 経営体は 1960 年代の第一次構造改善事業の際にライスセンターを導入し、同時に一部作業を集落共同で行うようになったことが原点である。その後共同作業は行われなくなっていたが、2000 年にライスセンターの改修時に集落営農組合を立ち上げ共同作業を再構築した。現在は特定農業団体になっている。K 経営体の小麦の単収は 360(kg/10a)、助成金込の販売価格は 64,169(円/10a)、利益係数は 4,935(円/10a)であった。大豆の単収は 240(kg/10a)、助成金込の販売価格は 77,011(円/10a)、利益係数は 49,293(円/10a)であった。K 経営の小麦の借地料は 35,000(円/10a)と非常に高額であり、この借地料から算出した 4,935(円/10a)の利益係数では参考にする意味がないので借地料を K 経営体の米の借地料と同額の 15,000(円/10a)と想定し、小麦の利益係数を 24,935(円/10a)と仮定する。リーフスターの生産費は地代を 15,000(円/10a)としたところ 63,790(千円/10a)となった。

Y 経営の分析よりリーフスターが栽培されるには小麦・大豆の利益係数の合計よりもリーフスターの利益係数が大きくなる必要がある。よってリーフスターが栽培される

には、作期が競合する小麦 24,935(円/10a)と大豆 49,293(円/10a)の合計である 74,228(円/10a)よりも高い水準でなければならない。つまり 74,229(円/10a)以上である必要がある。

販売価格 20,000(円/10a)、助成金(円/10a)の合計とリーフスターの生産費 63,790(円/10a)の差が 74,229(円/10a)以上になる助成金額を求めると 118,019(円/10a)以上となる。以上より助成金 118,019(円/10a)以上のとき転作はすべてリーフスターになるので、市全体の生産可能面積はモデル栽培見込み面積×経営体数=10(ha)×43(経営体)=430(ha)となる。リーフスターの収量は 1.73(トン/10a)なので 7,439 トンの生産が見込まれる。

<総括>

- 助成金 74,468(円/10a)以上、118,019(円/10a)未満の場合
リーフスターは「転作作物のみ」類型のみに採用されるので、見込み作付面積・生産量はそれぞれ 371ha、6,418.3 トンである。
- 助成金 118,019(円/10a)以上の場合
リーフスターは「転作作物のみ」、「水稻・転作作物」の両類型で採用されるので、見込み作付面積・生産量はそれぞれ 801ha、13,857.3 トンである。なお「水稻・転作作物」(低収量型)の存在は転作作物の収量によって収量によってこの 2 つの段階の中間状態がありうることを示しており、栽培面積、生産量は助成金額とともに漸進的に増加することも考えられる。

(5) 今後の課題

a) 資金

(バイオ燃料用米の収益の増加)

バイオ燃料用米は自給率向上事業(水田利活用持久力向上事業)の新規需要米への交付金 80,000(円/10a)の助成で作付されるが、小麦・大豆の二毛作に取り組んでいる経営体ではバイオマス米の収益は小麦・大豆合計のそれを超えることはできない。このため、バイオ燃料用米の生産コストの低減等でバイオ燃料用米の収益を増加させ、水稻+小麦・大豆の二毛作に取り組んでいる経営体の収益を超えることが課題である。

b) 制度

(地域住民の理解と賛同)

バイオ燃料用米生産の普及には、生産者をはじめとする地域住民の理解である。緑の分権改革のひとつの柱はエネルギーを地域内で自給し消費することをめざす取り組みである。特定農業団体・特定農業法人でバイオマス燃料用米を生産する場合、地主のバイオマス生産への理解が必要になる。また生産されたエネルギーを地域で消費することへの住民の理解も同様である。

(麦・大豆とバイオ燃料用米の競合)

休耕地が少ない本市では、バイオ燃料用米の作付の増加は、麦や大豆の作付の減少となる。麦・大豆とバイオ燃料用米の競合が課題である。

(バイオ燃料用米の作付増大による用水不足)

本市の農業用水は慢性的な不足状態にある。2010 年度は年間を通じて通常送水が行われたが 1994 年、2005-2009 年は通常送水が行われていない期間がある¹。転作作物としてバイオマス米を作付すれば水需要が増大し水不足が課題となる恐れがある。

(バイオ燃料用米の販路の確保)

バイオ燃料用米の増大には販路の確保が不可欠である。

4. おわりに

今後は、バイオ燃料用米に対する国の情勢、バイオエタノールへの変換技術動向などを勘案して、市の農業振興施策と連携しながら展開していくものとする。

注釈

- ¹ 東近江市内では WCS の栽培に取り組んでいる地区があり、WCS 用のコンバインは JA が保有し作業を受託している。バイオマス米生産でも同様の取り組みが行われるものとした。
- ² 機械、オペレータ、補助作業員 3 人で 14,200 円/10a である。
- ³ 「転作作物のみ」「水稻・転作作物」の合計は 106 となり経営体数と合致しない。これはヒストグラムの作成に用いたデータが 2008 年のものであること、「水稻のみ」及び「水稻・飼料作物」タイプの経営体を除いたこと、面積が不明な経営体を除いたことによる。市内経営体の最新の面積データを得ることは不可能だった。なおモデルとした経営体では 2008 年と調査時点で経営耕地面積に変化がないことを確認した。
- ⁴ 愛知川沿岸土地改良区の資料による。

引用参考文献

東近江市企画部緑の分権改革課：平成 21 年度「東近江市緑の分権改革推進事業」業務(バイオ燃料用米プロジェクト編)

報告書、平成 23 年 2 月