農村地域における資源循環型地域システムの 構築に向けた「協働」の実態

—滋賀県愛東町「あいとうイエロー菜の花エコプロジェクト」を事例として—

The Actual Condition of “Collaboration” toward
Construction of Resources Recycling Regional System in Rural Areas :
A Case Study of “Aito Yellow Nanohana Eco Project” in Aito-Town, Shiga Pref.

中 島 正 裕*・千 賀 裕 太 郎**・
日 高 正 人**・瀧 元 寛 文***

Masahiro NAKAJIMA, Yutaro SENG, Masato HIDAKA and Hirofumi TAKIMOTO

I はじめに

21世紀を迎え、農村地域ではこれまで担ってきた食糧生産活動、観光活動（都市農村交流）に加えて、バイオマスエネルギーや風力発電といった新エネルギーの生産・利用活動を実践することで資源循環型社会の形成を目指す取り組みがおこなわれるようになってきた。しかし、農村地域に限らず、我が国における資源循環型社会の形成に向けた取り組みは緒についたばかりである。このような状況の中、個別の新エネルギー生産施設等に関する技術は世界的にみても高いレベルにあり、新エネルギー推進に関する政策や助成制度も拡充されつつある。一方で、こうした技術、政策及び補助成制度を有効に活用するための地域システムの整備は立ち遅れている¹⁾。すなわち、地域内の多種多様な主体の協働^{注1)}により資源循環型社会を形成するための地域システム（以下、「資源循環型地域システム^{注2)}」）の組織体制を整備することが急務であるといえる。

本研究では、栽培作物系バイオマスを基軸とした資源循環型地域システムに着目した。遊休・転作農地に菜の花やひまわりなどを栽培し搾油した

油をエネルギーとして利用することは、空間保全以外にも経済、地域コミュニティ、観光の側面からも農村地域の活性化に期待できるものである。

資源循環型地域システムの組織体制に関する既往研究としては、有機性廃棄物のリサイクルシステムを対象として、各参加主体の役割と主体間の協働の実態を明らかにしたものがある^{2) 3) 4)}。

しかしながら、栽培作物系バイオマスを基軸とした資源循環型地域システムに関する同様の既往研究のストックは乏しく、また参加主体のインセンティブについて十分な検討はなされていない。

そこで本報告では、栽培作物系バイオマスを基軸とした資源循環型地域システムにおける協働の実態と参加主体のインセンティブを明らかにする。

II 研究方法

1 調査対象地の概要

調査対象は、滋賀県愛知郡愛東町（図1）の「あいとうイエロー菜の花エコプロジェクト」（以下、「菜の花プロジェクト」という）を選定した。「菜の花プロジェクト」とは、栽培作物系バイオマス資源である「菜の花」の栽培を基軸と

* 東京農工大学農学部 Faculty of Agriculture, Tokyo Univ. of Agr. Tech.

** 東京農工大学大学院連合農学研究科 United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo Univ. of Agr. Tech.

*** (株)平成建設 Heisei Construction Co., Ltd

Key Words : 1) 農村地域活性化, 2) 資源循環型社会, 3) 地域システム, 4) バイオマス, 5) 新エネルギー

図1 滋賀県愛東町の位置
Fig.1 The location of study area

した資源循環型地域システムである。

具体的には、転作田に菜の花を栽培して菜種を収穫し、搾油した菜種油を製品化して販売している。製品化した菜種油は観光客や町内の住民が購入する他にも学校給食等での調理に利用されている。また、調理後の菜種油の廃食油や一般家庭から出る廃食油を住民参加で回収し、粉石けんとBDF（Bio Diesel Fuel）としてリサイクルしている。BDFは、役場の公用車や菜の花栽培を行う際のトラクターの燃料などとして利用している。

こうした「菜の花プロジェクト」の活動は、全国58市町村でも実践されている。

2 調査・分析手順

まず「菜の花プロジェクト」を形成するにあたり中心的な役割を果たした滋賀県環境生活協同組合^{注3)}（以下、「環境生協」）と愛東町役場（産業振興課、税務住民課）にヒアリング調査を行い、「菜の花プロジェクト」の特徴（参加主体とその役割、循環する資源など）及び形成過程を概括的に明らかにする。次いで「菜の花プロジェクト」への各参加主体にヒアリング調査を行い、具体的な作業内容・時間及びインセンティブなどを把握し、「菜の花プロジェクト」における協働の実態を明らかにする。

Ⅲ 「菜の花プロジェクト」における協働の実態

1 「菜の花プロジェクト」の形成過程での役場と環境生協の役割

「菜の花プロジェクト」を作業工程別に区分し協働の観点からみると^{注4)}、9セクション（「A」～「I」）に合計16主体が参加しており（図2）、その中で環境生協と役場が中心的な役割を果たした。

環境生協では、昭和50年代前半に発生した琵琶湖の赤潮発生を契機として、その原因となる廃食油を県内の各地域から回収し石けん作りを行ってきた。しかし、その後の無リン合成洗剤の登場により、昭和60年頃から石けんの利用率は低下し、回収した廃食油の利用が問題となった。こうした状況の中、環境生協理事長の藤井絢子氏が菜種油からBDFを精製し車の燃料として利用するというドイツの取り組みからヒントを得て、平成6年より廃食油からBDFを精製するという新たな取り組みを実践することとなった。これにより、環境生協はBDF精製のテストプラントの開発を行い、同プラントの導入を愛東町に要請した。

愛東町は、昭和56年から住民の内発的活動により資源ごみ・廃食油の回収、及び廃食油から石けん作りを行うなど、住民の環境に対する意識が非常に高い町であった。しかし、同町では回収した廃食油の利用という点で、環境生協と同様の問題を抱えていた。こうした背景、並びに役場としても農業立町から環境立町への転換を考えていたこともあり、愛東町では環境生協からのBDF精製プラントの導入要請を受け入れることとなった。

その結果、資源循環型社会の形成に向けて、BDFの精製・利用を中心とした取り組みが平成7年から始まった（図2の「F」、「G」、「H」、「I」）。加えて、平成10年からは転作田に菜の花を栽培し、搾油した菜種油を製品化し調理に利用することで一連の循環サイクルが完成した（図2の「A」～「I」）。

このような一連の循環サイクルが形成される過

程において、環境生協は主としてBDFの精製、粉石けんの製造、菜の花栽培に関するアドバイス・情報提供、プラントの販売を役場に対して行ってきた。また、役場は、菜の花栽培作業、菜種油の商品化、菜の花栽培用の農地確保、菜種の刈り取り・乾燥・搾油作業などを担う主体を確保し、“協働”による「菜の花プロジェクト」を実現化していった。

2 各セクションにおける各参加主体の役割

「菜の花プロジェクト」を構成する各セクションへの参加主体（図2）の具体的な役割を明らかにする。

(1) 菜の花の栽培（セクションA）

菜の花の栽培には、「道の駅・あいとうマーガレットステーション^{注5)}（以下、「AMS」）、「農家」、「シルバー人材」、「農業改良普及センター」、及び「役場（産^{注6)}）」の5主体が参加している。

菜の花の栽培作業は、AMSの職員1名が9月中旬に延べ2日^{注7)}かけて行う。主な作業内容は、土壌改良、施肥、耕耘、播種である。また11月下旬には、AMSから雇われたシルバー人材^{注8)}5名

が苗の定植作業を延べ3日かけて行う。

平成10年に菜の花栽培を始めるまでAMSでは菜の花栽培の経験がなく、役場（産）が農業改良普及センターから得た“品種、播種方法、乾燥方法及び肥料の種類・量”等、菜の花栽培に関する情報をAMSに提供していた。

菜の花を栽培している農地は、AMSが農家10戸から反当り15,000円で借り受けたものである。栽培面積は毎年度異なるが、2ha前後である（平成14年度は2.1ha）。

(2) 菜種の収穫（セクションB）

菜種の収穫には、「農業機械メーカー」、「JA」、「役場（産）」、「AMS」、「中学校」及び「観光客」の6主体が参加している。

菜種の収穫作業は、AMSから8,000円/10aで委託を受けた農業機械メーカーの職員1名が、汎用コンバインを用いて延べ1日かけて行う。

収穫した菜種（平成14年度：2,475kg）は、役場（産）の職員1名がJAの倉庫に運搬してあら選別を行った後、JAの乾燥機を無償で借りて約2日間乾燥させる。乾燥した菜種は役場（産）の職員2名とAMSの職員1名が延べ1日かけて調

図2 「菜の花プロジェクト」における協働の実態
Fig.2 The actual condition of "Collaboration" in "Nanohana project"

整（唐箕、ふるい）し袋詰めを行う。

また、AMSと役場（産）は収穫適期間の週末に菜種の収穫体験を開催しており、約20名の観光客が参加している。観光客は、AMSの職員1名と役場（産）の職員2名からの技術指導を受け、約2 a分の菜種を手刈りで収穫する。さらに、環境教育の一環として町内の中学生が約28 a分の菜種を手刈りで収穫し、乾燥、採種を体験している。

(3) 菜種の搾油（セクションC）

菜種の搾油には、「搾油業者」、「AMS」、「役場（産）」及び「観光客」の4主体が参加している。

菜種の搾油作業は、AMSから80円/kgで委託を受けた搾油業者の搾油担当者1名が行う。作業内容は、“煎る、搾油、精製及び缶詰め”であり、この工程を延べ2日かけて行う。搾油の副産物である油粕は、AMSの農地での菜の花や他の花卉栽培での利用、及びAMS内の園芸工房で販売（100円/kg）されている。JAの倉庫で袋詰めされた菜種の搾油業者への運搬、搾油された菜種油と油粕のAMSへの運搬は役場（産）の職員1名が行っている。

また、AMSと役場（産）は8月の中旬の週末に搾油体験を開催し、毎年約20名の観光客が参加している。観光客は、AMSの職員1名と役場（産）の職員2名からの技術指導を受けながら、搾油機で菜種を搾油しランプを燈す実験やてんぶらを揚げたりする。

(4) 菜種油の製品化・販売（セクションD）

菜種油の製品化には、「AMS」と「シルバー人材」の2主体が参加している。

菜種油の製品化作業は、AMSに雇用されたシルバー人材3名が行う。作業内容は、“瓶詰めとラベル貼り”であり、延べ2日かけて行う。製品化された菜種油は500mlの瓶詰めで約1,500本であり、AMS内の特設コーナーにて800円で販売されている。この菜種油の購入者の8割は観光客、2割は町内である。

(5) 菜種油の利用（セクションE）

菜種油の利用には、「小学校」、「AMS」、「住民」及び「役場（産）」の4主体が参加している。

搾油業者で搾油された菜種油は、観光客や住民が各家庭での調理に利用する以外にも2通りの利

用形態がある。一つは、AMSでの春と秋のイベント開催時にフライドポテト等を揚げる際に利用している。もう一つは、AMSから小学校2校に無償で10ℓずつ年3回提供しており、役場（産）が軽トラックで運搬している。小学校では環境教育の一環として“菜の花エコ給食”と称して菜の花と菜種油を使用した料理を年3回実施している。

(6) 廃食油の回収（セクションF）

廃食油の回収は、全集落参加型の資源ごみ回収システムを利用している。資源ごみの回収には「役場（税）」、「町議会」、「婦人会」、「住民」、「小学校」、「シルバー人材」及び「エコライフ⁹⁾」の7主体が参加している。

資源ごみの回収は町内の生活環境（ごみの減量化など）の向上を目的として、毎月第二日曜日に行われる。回収日の3日前に役場（税）の職員4名が2tトラック（1台）と軽トラック（2台）で、各集落のごみ収集場所に資源ごみの回収ボックスと廃食油の回収用ポリタンク（20ℓ）を配布する。

回収日当日は各集落のごみ収集場所に婦人会のメンバー2名が資源ごみ（缶、ビン、ペットボトルなど11種類）の分別状況のチェックを行い、住民が当番制で自家用の軽トラックで町のごみ集積場（以下、ストックヤード）への運搬を行う。

各集落からの資源ごみが集積するストックヤードではエコライフのメンバー4名、役場（税）の職員4名、役場（税）に雇われたシルバー人材2名、町議会議員2名が各集落から搬入された資源ごみの荷降ろしと分別状況の最終チェックを行う。

以上のような人々の協働により成り立つ資源ごみ回収システムを利用し、町全体で月平均200ℓの廃食油が回収される。なお、資源ごみの回収日までは役場（税）から各世帯に配られた5ℓのポリタンクに保管されている。また、小学校で利用した菜種油の廃食油は役場（税）の職員が回収し、ストックヤードに運搬している。

(7) 粉石けんの製造・販売（セクションG）

粉石けんの製造には、「エコライフ」、「AMS」、「環境生協」及び「役場（税）」の4主体が参加している。

粉石けんの製造作業は、回収された廃食油を用

いて、エコライフのメンバー4名が当番制で月3回ストックヤードにて行う（時給200円）。粉石けんの製造プラントは役場（税）とエコライフが環境生協^{注10}から購入した2台がある。環境生協は、プラントの販売以外にも粉石けんの製造に関するアドバイス・情報提供、添加物（苛性ソーダ等）の販売、プラントの点検を行っている。

粉石けんはエコライフのメンバーがペットボトルなどに入れて、“愛シャボン”という名前で製品化（1,500kg/年）し、販売している^{注11}。製品の約6割はAMSに出荷しており、AMSはエコライフから20%の販売手数料を受け取る。

(8) BDFの精製（セクションH）

BDFの精製には、「役場（税）」、「環境生協」の2主体が参加している。

BDFの精製作業は、回収された廃食油を用いて、役場（税）の職員1名が月約1回ストックヤードで行う。BDF精製プラントは、役場（税）が環境生協から購入した。環境生協はプラントの販売以外にもBDF精製に関するアドバイス・情報提供、添加物（メタノール等）の販売、精製プラントの保守点検を行っている。

(9) BDFの利用（セクションI）

BDFの利用には、「役場」と「AMS」の2主体が参加している。

役場では公用車（2tトラック）1台の燃料として利用している。公用車は各集落の資源ごみ・廃食油の回収ボックスの設置時などに利用している。また、AMSでは菜の花栽培に利用するトラクターの燃料、及び“菜の花祭り”（4月下旬～5月GWまで）の期間中のライトアップの際のディーゼル発電機の燃料に利用している。

IV 「菜の花プロジェクト」への参加主体のインセンティブ

「菜の花プロジェクト」において、①菜の花の栽培作業、②菜の花の栽培用の農地の貸与、③菜種の収穫作業、④菜種油の搾油作業、及び⑤粉石けん製造作業は、資源が循環する上での重要な作業であり、これらの作業は環境生協と役場以外の主体が担っていた。ここでは、これらの作業を果

たす各参加主体のインセンティブを検討する。

1 菜の花栽培を行う「AMS」

AMSでは、施設開設時（平成7年）から施設周辺の農地に季節に応じた花卉を栽培しており、これが集客資源となっていた。このため平成10年からAMSが菜の花栽培を行うインセンティブとしては、菜の花を栽培して菜種を収穫し、菜種油として商品化をすることが新たな集客資源・宣伝になると考えたからであった。

集客効果としては、菜の花の開花時期（4月下旬からGW期間中）の来訪者数、売り上げがともに4割増となった。また宣伝効果としても、「菜の花プロジェクト」に関する新聞の取材（年12回）を金銭換算すると4,800万円に相当する。

2 農地を貸与する「農家」

菜の花栽培を行う農地をAMSに貸与している集落の農家（10戸）のインセンティブとしては、愛東町内の転作率が33%という状況の中で、菜の花栽培のためにAMSに貸与した農地の面積分（約2ha）は集落の転作田の面積にカウントされることにある。また、これらの農家は転作奨励金（景観作物：43,000円）とAMSからの農地貸与代（15,000円）の双方の収入がある。

さらに、もう一つのインセンティブとして、これらの農家はAMSの農産物直売所に農産物を出荷しており、菜の花が集客資源となりAMSの来訪者が増加することは、自分たちの農産物の売り上げの向上につながると考えたことにある。

3 菜種の収穫を行う「農業機械メーカー」

農業機械メーカーは、県からの依頼により平成12年から3年間、「なたね栽培実験事業^{注12}」で栽培された県内5箇所の地域の菜種の収穫を行っていた。これは、県の取り組みである菜の花栽培の普及活動に協力するということがインセンティブとなっていた。また、菜種の収穫に使用した汎用コンバインの技術開発に関するデータ収集を行えることも、インセンティブの一つとなっていた。

「AMS」が栽培した菜種の収穫についても、同様のインセンティブにより協力していた。

4 菜種油の搾油を行う「搾油業者」

「搾油業者」は戦後から搾油業を営んできたが、昭和30年代後半から外国産大豆による植物油の普及により菜種油の需要が減少し、現在は主に食品の卸業を営んでいる。この搾油業者の収入の内訳をみると、菜種油からの収入はわずか10%である。しかし、こうした状況の中で搾油業を続けるのは、搾油業者の「菜種油のすばらしさを消費者にもう一度見直して欲しい」という思いであった。

こうしたインセンティブにより、愛東町以外の「菜の花プロジェクト」の実践地域と県内の小学校（約200校）から搾油委託を受託し、県内外における菜種油の普及活動に貢献している。

5 粉石けんを製造する「エコライフ」

「エコライフ」では、環境生協と同様に琵琶湖の赤潮の発生を契機として、昭和52年から廃食油の回収を行い、メンバーが各家庭でプリン石けん^{注1)}を作っていた。しかし、プリン石けんの添加物の一つである苛性ソーダが家庭で使用禁止となり、平成4～7年までは石けん作りの活動が休止していた。こうした状況の中、平成8年に役場が環境生協から粉石けん製造プラントを購入したことで、「エコライフ」は石けん作りを再開できるようになった。すなわち、「エコライフ」の粉石けん製造のインセンティブは、休止していたグループの活動が再開できるようになったことである。

V おわりに

本研究では「菜の花プロジェクト」における協働の実態と参加主体のインセンティブを明らかにした。その結果、「菜の花プロジェクト」は16主体の協働により成り立っていた。その中で主な参加主体のインセンティブの内容をみると、AMSと農家は経済面に関する効果への期待が高い傾向にあった。農業機械メーカー、JA及び搾油業者は自らの事業へのメリットよりもボランティアとして通常業務の範疇で協力している傾向にあった。エコライフと住民も同様に、琵琶湖の水質改善と

町内の生活環境の向上を目的とした自らの活動（資源ごみ回収、石けん作り等）の範疇で協力していた。観光客と小学校は、それぞれ余暇活動、環境教育の場として利用していた。

このような多種多様なインセンティブを持つ各参加主体を結びつけて、一つの循環サイクルを形成し地域システムとして機能させる役割を果たしているのが環境生協と役場であった。

地域社会の多様性を考えると各参加主体の合意形成をはかり、資源循環型社会に向けて全主体の意識が同じベクトルをもつのは現実問題として困難であると考えられる。そこで、資源循環型地域システムへの参加主体の協働のあり方としては、各々のインセンティブを持つ参加主体を有機的に結び付けて、地域システムを形成するためのトータルコーディネータの役割が重要となると考えられる。

今後の研究課題は、「菜の花プロジェクト」における協働の形成過程で環境生協と役場が果たしたトータルコーディネータとしての役割を解明することである。

本研究は、東京農工大学21世紀COEプログラム「新エネルギー・物質代謝と生存科学の構築」による成果の一部である。また、本研究を進めるにあたり、滋賀県環境生活協同組合理事長の藤井絢子氏、菜の花プロジェクトネットワーク事務局長の山田実氏、愛東町役場（総務課、産業振興課、税務住民課）の職員の方々には多大なるご協力を頂いた。ここに記して深謝する。

注

注1) 本研究では、「地域を構成する各主体がそれぞれの果たすべき責任と役割を自覚し、知識、技術及び労力など提供して協力し合うこと」と定義する。

注2) 本研究では、「地域を構成する諸要素が、資源を地域内で可能な限り循環させ、環境への負荷を低減させるように、有機的に関係しあう地域の仕組み」と定義する。

注3) リサイクル運動（廃食油の回収・利用、牛乳パックの回収など）、環境に優しい商品や合併浄化槽の普及を活動目的として平成2年に設立された、

全国初の環境専門士協である。

注4) 本研究では、平成14年度の「菜の花プロジェクト」の地域システムを研究対象とした。

注5) 平成7年に開設された「道の駅」であり、休憩所、トイレ、農産物直売所などが設置されている。また施設周辺農地には菜の花以外にもマーガレット、コスモスなどの花が季節に応じて栽培されている。

注6) 産業振興課を意味する。同様に(税)は税務住民課を意味する。

注7) 本研究では1日当りの作業時間を7時間で換算した。

注8) シルバー人材センターから派遣されるシルバー人材の時給は700～800円である。

注9) 町内全域の環境問題(ごみの減量化・リサイクル活動など)に取り組む主婦グループ(22名)である。

注10) 石けん製造、BDF精製プラントの販売・メンテナンスは、環境生協100%出資の有限会社が行っている。

注11) 量に応じて、100円/300g、300円/1.3kg、700

円/3kg、1200円/5kgなどで販売している。

注12) 平成11年から始まった愛東町の「菜の花プロジェクト」に共感した滋賀県知事が、県内で菜の花栽培を推進することを目的に実施した事業である。

注13) 廃食油に苛性ソーダとごはんを混ぜ合わせてできる石けんである。

参考文献

- 1) 内藤正明(2003):「我が国におけるバイオマス循環の課題と方向」, システム農学, 19(1), pp. 3-8.
- 2) 酒井崇行・山路永司(2001):「自治体レベルでの有機性廃棄物リサイクルシステム」, 農村計画論文集, No. 3, pp. 97-102.
- 3) 藤澤直樹・谷澤巖・糸長浩司(2001):「農・畜・食品関連産業による有機性循環資源の再利用のための連携システムの実態と課題—千葉県銚子市 農事組合法人 農業資源活用生産組合の取り組み—」, 環境情報科学論文集, Vol. 15, pp. 291-296.
- 4) 佐藤和憲(2002):「都市・農村の資源循環システムと地域農業」, 農業経営研究, Vol. 39, No. 4, pp. 7-16.

This paper focuses on the “collaboration” toward construction of resources recycling regional system in a rural area. The research field was “Aito Yellow Nanohana Eco Project”, which is recycling system based on rape blossoms cultivation, in Aito-Town, Shiga Pref.

Main findings include;

1) This regional system can be classified into nine sections; “rape blossoms cultivation”, “rape blossoms harvest”, “extraction of the rapeseed oil”, “Manufacturing and sales of rapeseed oil”, “use of the rapeseed oil”, “collection of waste oil”, “manufacturing and sales of soap”, “refinement of bio diesel fuel (BDF)”, and “use of BDF”.

2) Environmental co-op and the town administration that played a main roles in the construction of the regional system. Besides these two subjects, the regional system consisted of the collaboration of 14 subjects such as the enterprise, the residents, elementary and junior high schools, and tourists.

3) The incentives of the main subjects in participating in the regional system is as follows; There is a tendency that the manager of rural-urban human interchange facility and the farmers expect economical merit. Agricultural machine manufacturer, agricultural cooperative association, and the trader of oil extracting worked as a volunteer in their routine work without expectation on their business. The eco-life (a lady's group of living improvement activities) and the residents worked intending water quality improvement of the lake-biwa. The tourists enjoyed as their leisure activities. The elementary and junior high school used the time as environmental education.

4) Environmental co-op and the town administration linked each subject with different incentives, and developed resources recycling regional system.

Key Words: 1)revitalization of rural areas, 2)resource recycling society, 3)regional system, 4)biomass, 5)new energy

(2003年12月15日 受理)

(2004年3月29日 再受理)