

■ 報 告

亀岡カーボンマイナス・プロジェクトの取り組みと成果

田 摩 裕 祐¹， 柴 田 晃²， 鐘ヶ江 秀彦^{3*}

【要旨】 京都府亀岡市を実証フィールドとして、農地炭素貯留の実践と環境保全型ブランド農作物の生産を通じた地域農業の活性化の取り組み―「亀岡カーボンマイナス・プロジェクト」が進められている。2015 年度までの活動の成果として、農地炭素貯留量と、「クルベジ」ブランドの販売状況の推移について報告する。2013 年度以降、本格的な農地炭素貯留が継続され、2015 年度には CO₂ 換算で約 8 万 5 千 kg の削減量を達成した。また同じく 2013 年度以降、「クルベジ」の販売数量および売上金額は順調に伸び続け、2015 年度には約 1,432 万円の売上を達成した。2016 年度以降は、「クルベジ」商標を用いた新たなオリジナル日本酒の開発と、農地での太陽光発電システムを組み合わせた新しいタイプの環境保全型農業のあり方を模索する。

キーワード：農地炭素貯留，環境保全型ブランド農作物，地域農業の活性化

I. 亀岡カーボンマイナス・プロジェクトの概要

亀岡カーボンマイナス・プロジェクトとは、農地炭素貯留の実践を通して、営農活動による二酸化炭素削減と、地域農業の活性化の両立を目指す試みである。立命館大学地域情報研究所が中心となって、龍谷大学や京都学園大学との連携を築きながら、京都府亀岡市をフィールドとした実証研究を継続している。本稿では、今年度を中心としたこれまでの成果を報告し、これからの展望について検討する。

農地炭素貯留とは、竹やモミガラ、果樹の剪定枝といったような、農業地域で大量に発生する未利用のバイオマスを炭化し、堆肥と混合した上で農地に埋設することによって、炭素を半永久的に隔離し、大気中における CO₂ の総循環量を減少させるものである。亀岡の事例では、地域の竹林を適切に管理することを兼ねて、竹が利用されている(図 1)。亀岡での製炭の工程については、定松功編(2014)に詳細が紹介されている。



図 1. 竹林の管理(左)と炭焼き作業(右)

*1 立命館大学地域情報研究所・専門研究員
2 立命館大学OIC総合研究機構・客員研究教員(教授)
3 立命館大学政策科学部・教授

亀岡カーボンマイナス・プロジェクトは、農地炭素貯留を核とした 2 つの政策スキームによって構成されている。第 1 のスキームは、農地における炭素貯留量の第三者機関による認証制度である。もし将来的に、このような認証制度に基づくカーボン・クレジットの仕組みが社会的に確立し、ある程度以上の市場規模をともなった排出取引が実現すれば、地域経済を活性化させるための新たな手段となりうる(柴田 2011)。ただし現状では、温室効果ガスの排出量や削減目標についての強制力をともなった規制が進まないため、本格的な実現には至っていない。

第 2 のスキームは、炭素貯留がなされた農地で生産される農作物のブランド化である。これは、食生活や消費行動を通して地球環境の保全に貢献できることを付加価値とした、新しいタイプの環境保全型ブランドである。このような付加価値が地域内外の消費者に広く認知され、共感されるならば、このブランド農作物は地域農業のひとつの強みとなる¹⁾。亀岡の事例では、「Cool Vege」または「クルベジ」という商標名で、農地炭素貯留によるブランド農作物を生産・販売している。

第 1 のスキームは、立命館大学地域情報研究所を中心とした「京都炭素貯留運営委員会」²⁾によって、継続的に試験運用がなされている。また第 2 のスキームについては、亀岡市内の参画農家によって組織された「亀岡クルベジ育成会」が運営主体となっている。次節より、2015 度までの活動の成果として、農地炭素貯留量および「クルベジ」の販売状況の推移について報告する。

Ⅱ. 本年度までの成果

Ⅱ. 1 炭素貯留量の推移

亀岡カーボンマイナス・プロジェクトでは、以下のような手順によって農地炭素貯留が行われている。まず市内各所に点在する放棄された竹林を対象とした定期的な竹林整備を行い、炭の材料となる竹を伐採する。そして一定期間をかけて乾燥させた竹を、簡易な炭化器を用いて炭化させ、市内の堆肥工場に集める。集められた炭は、ここで堆肥と混ぜられる。この状態のものを、亀岡の事例では“炭堆肥”と呼んでいる。炭堆肥は、堆肥工場から農地炭素貯留の取り組みに参画する各農家に販売され、それぞれの農地に施用される。

以上のような手順を踏むことによって、いつ、どこで、どれくらいの量の炭堆肥が施用されたかといったことが、堆肥工場の記録として蓄積される。炭素貯留量を第三者機関によって認証しようとする場合には、そのような記録を追跡できるということが決定的に重要となるが、亀岡の事例では、堆肥工場で情報が一元管理されている。認証機関である京都炭素貯留運営委員会は、堆肥工場の記録と、参画農家が登録している農地の情報に基づいて、各農地における年間の炭素貯留量を認証している。認証された炭素貯留量や、各農地の情報等は、データベースにまとめられ、ウェブサイトで公表されている³⁾。

図 2 は、堆肥工場の記録を基に、2015 年 12 月までの炭堆肥施用量の推移をまとめたものである。各農家の生産計画によって炭堆肥の施用の時期は様々であるが、おおむね 3・4 月および 9・10 月の端境期に集中している。また表 1 は、2012 年以降の炭堆肥施用量を年度ごとに集計し、農地における炭素貯留量を二酸化炭素の量に換算して示したものである⁴⁾。2013 年度以降より、本格的な農地炭素貯留が始まった。その年度が貯留量のピークであるが、それ以降も毎年 8 万 kg-CO₂ 以上を達成している。各農家における年間の堆肥施用量は、それほど大きく変動するものではないため、これ以上の貯留量を目指すには、参画農家の数や規模を大きくする必要がある。

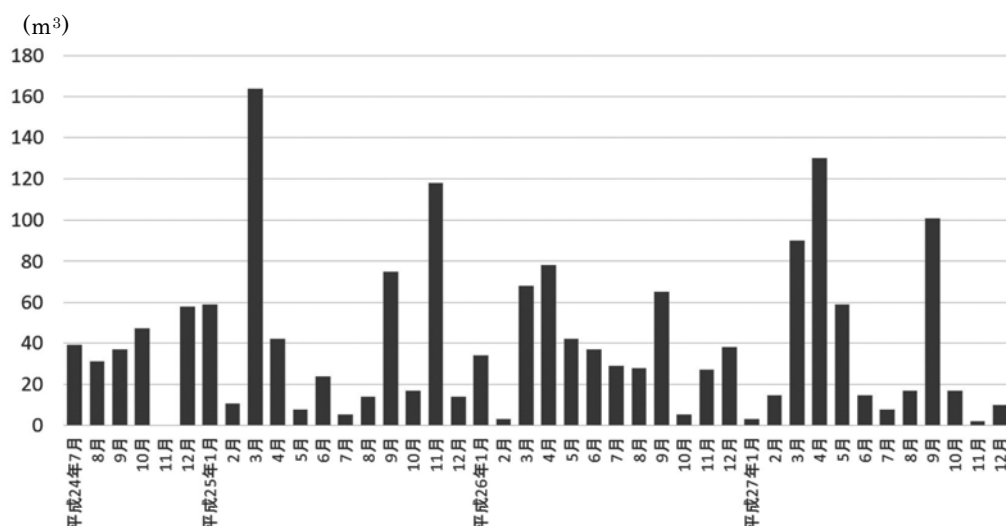


図 2. 炭堆肥施用量の推移

表 1. 各年度の炭素貯留量

年度	炭堆肥 施用量 (m³)	炭素貯留量 (kg-CO ₂)
2012	212	38,866.7
2013	551	101,016.7
2014	454	83,233.3
2015	467	85,616.7

Ⅱ. 2 「クルベジ」の販売量および売上の推移

亀岡カーボンマイナス・プロジェクトでは、商標登録がなされた「クルベジ」という名称のブランド野菜を生産・販売している。年間に単位面積あたり規定量以上の炭堆肥を施用した農家は、その農地で作られた農作物に「クルベジ」商標をつけて販売することができる。このブランドに参画する農家は、原則として「亀岡クルベジ育成会」に加入し、定期的な会合への出席や、生産計画の調整、ブランドの価値を維持するための店頭品質管理を共同で行っている。2015 年末の時点では、およそ 30 の農家および農業法人がメンバーとして登録されている。

現在「クルベジ」は、市内の中規模のスーパー・マーケット 2 店舗で、年間を通して常時販売されている。「クルベジ」は農作物の種類を限定したブランドではないため、図 3 の左の写真のように、季節ごとにさまざまな野菜が「クルベジ」として生産・販売されている。また「クルベジ」商標ステッカーは図 3 の右の写真のようなものであり、ブランドのマークとともに、農地炭素貯留の考え方についての簡単な説明が記されている。さらに企業協賛の募集も積極的に行われており、協賛が得られた場合には当該企業のロゴが印刷される。

図 4 は、「クルベジ」の本格的な店頭販売が始まった 2012 年 9 月から 2015 年 12 月までの販売数量(袋数)および売上金額を、月ごとに集計したものである。夏野菜のシーズンに数量・売上のピークがあり、2015 年 7 月にはおよそ 16,000 袋、売上にして約 250 万円を達成した。その一方で春・秋の端境期には、数量・売上ともに大きく減少してしまう。消費者のブランド認知を持続させるため

にも、店頭での安定的な維持が至上命題であるため、端境期における商品の供給が大きな課題となっている⁵⁾。総売上は、2013 年が約 950 万円、2014 年が約 1,189 万円、2015 年が約 1,432 万円と、右肩上がりの順調な伸びを見せている。このことから、市民の「クルベジ」への認知が確実に広まり、リピーターだけではなく新規の顧客も得られていることが示唆される。



図 3. 販売の様子(左)と「クルベジ」商標(右)

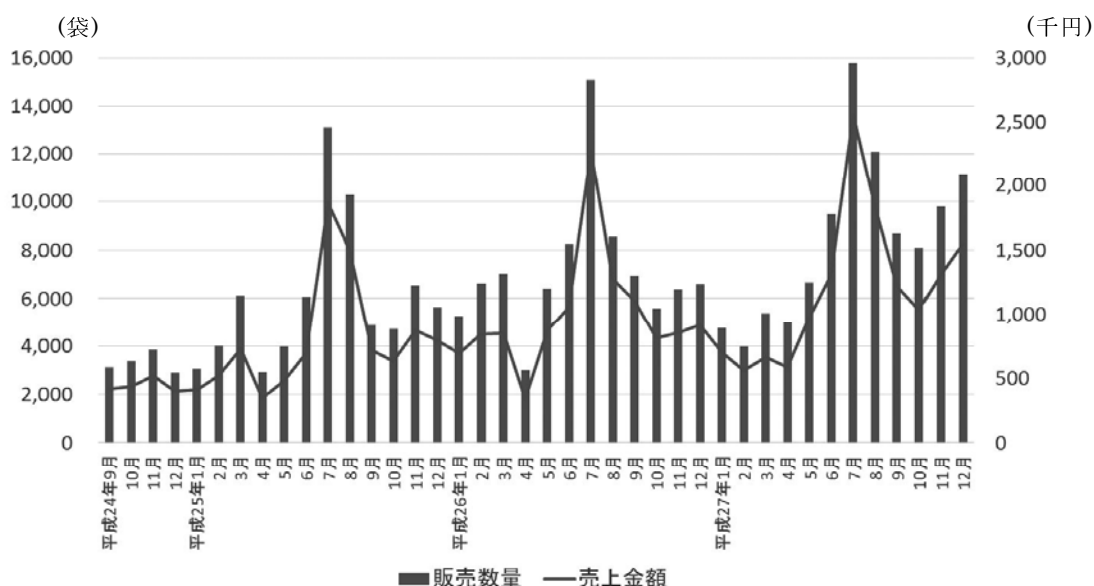


図 4. クルベジの販売数量・売上金額の推移

Ⅲ. 今後の展開のあり方

以上のように、農地における炭素貯留量(二酸化炭素の削減量)および「クルベジ」の販売状況の推移は、今年度まで順調に推移している。それでは、今後どのような実践的・学術的展開が考えられるだろうか。

第 1 のスキームである農地炭素貯留量の認証は、京都炭素貯留運営委員会が主体となって継続的に行われる。ただし前述のとおり、現状では二酸化炭素の排出に対する強制力をともなった規制が実現しておらず、本格的な排出取引の市場が生まれる可能性は極めて小さいといわざるを得ない。そのため現時点では、地域ごとの認証委員会を各地に設立するかたちでネットワークを形成し、ボトムアップの活動を通して全国的な運動へと展開させ、各地域において政策的・社会的なインパクトを高めていくことが重要であると考えられる。

第2のスキームである「クルベジ」については、すでにいくつかの新たな展開が始まっている。ひとつは、炭堆肥を施用した水田で酒米を生産し、オリジナルのブランド日本酒を開発するプロジェクトである(図5)。この取り組みは、「亀岡クルベジ育成会」の1部会が中心となって進められているものである。基本的なコンセプトは「クルベジ」と同様であるが、オーナー制度を導入している点が特徴である。農地炭素貯留・二酸化炭素削減というコンセプトに賛同したオーナーは、ブランド日本酒の購入だけではなく、水田に施用する炭の製造過程や酒蔵の見学イベントにも参加することができる。地域の伝統的な酒蔵と農家がコラボレーションし、そこに消費者を呼び込む仕掛けを組み込むことによって、ブランド価値のバリエーションを豊かにするだけでなく、地域おこしも目指そうという試みである。

7-イレブス®で地球を冷やして、呑むだけのエコ!

オーナー大募集

亀岡 CO₂ 削減 オリジナル純米大吟醸酒

亀岡クルベジ育成会と地元丹山酒造が連携し、炭素埋設農法(二酸化炭素削減農法)による山田錦でオリジナル純米大吟醸酒を醸造します。ご予約いただいた皆さんには、3月上旬(予定)にオリジナル純米大吟醸酒4合瓶2本(精米歩合50%/半取り1本と純米大吟醸1本)に加えて、旬のクルベジ®(CO₂削減野菜)をプレゼントします。更に、酒蔵見学と試飲会や炭焼きイベントなど、「炭素埋設農法の体験」から「お酒が出来るまで」の様々な行程を体験いただくことができます。

半取りとは・・・醸造過程で、醪(もろみ)に圧力をかけずに布袋に入れて吊るし、自然に滲れ落ちる酒を主めた貴重な日本酒です。

第二次募集受付開始

100口限定!!

2016

1/8(金)~2/13(金)

オーナー特典

① 純米大吟醸酒 4合瓶2本を送付

半取り純米大吟醸

ご希望には自分の氏名が入るオーナーズラベルをお作りします。

純米大吟醸 4合瓶(720ml)2本を送付(3月上旬予定)炭素埋設農法による山田錦を使った純米大吟醸。1本は半取りで、ご要望に応じて文字が入るオーナーズラベルをご用意します。

※酒樽写真等はイメージであり、変更されたものではありません。今後変更される可能性があります。

② 「炭焼きイベント」と「丹山酒造酒蔵」体験

見学+試飲会

炭焼き風景

丹山酒蔵

2月13日(土)に、地域課題となっている、放置竹林を伐採した竹を使った炭作りと、丹山酒造で半取りの試飲会を開催します。

(予備日: 2月27日(土))

③ 二酸化炭素削減環境保全農作物「クルベジ」プレゼント

「亀岡クルベジ」は放置竹林などの竹を伐採して作った炭を堆肥と混合して農地へ埋めています。土壌改良の効果も見られ、地元亀岡では「美味しい」と評判の野菜です。

図5.「クルベジ」の新たな展開としての日本酒開発(要項の抜粋)

ふたつ目に、農地における太陽光発電を組み込んだ新たな「クルベジ」のスキームが検討されている。このスキームは、「農地炭素貯留による直接的な二酸化炭素削減」という元来の「クルベジ」のコンセプトに、「太陽光発電によるクリーンなエネルギーの創出を通じた間接的な二酸化炭素削減」という新たな考え方を加えたものである。炭素貯留がなされた農地に、適切な規模のソーラーパネル設備を設置し、その下で農作物を栽培して、「クルベジ」ブランドとして販売する。2016年度より亀

岡市内の圃場にて実証試験を開始し、ソーラーパネル設備の下での栽培に適した農作物の検討や、圃場内での二酸化炭素削減効果の定量分析、売電による収益を考慮に入れた経済効果の算出といった課題について検討する予定である。

以上のように亀岡カーボンマイナス・プロジェクトの枠内では、「クルベジ」商標を使用したオリジナル日本酒の開発と、太陽光発電システムの導入による全く新しいタイプの環境保全型農業の模索という 2 つのテーマに基づいた新たな展開が予定されている。その一方で、亀岡での取り組みをモデルとした他地域での応用も進められている。特に千葉県北総地域では、有機野菜農家の販売ネットワークが土台となり、関東地方の大学や研究機関が協力することによって、当該地域の特性をふまえた独自の「クルベジ」が展開されつつある。

最後に図 6 は、農地炭素貯留および「クルベジ」の政策スキームについて、将来的な全体像をまとめたものである。この全体像では、「推進組織」と「認証組織」が大きな 2 本柱となっている。前者は、農地炭素貯留をはじめとした環境保全活動や「クルベジ」の展開を推進するための組織であり、各地域のクルベジ団体(参画農家や地域の大学、NPO、企業など)と、それらのネットワークの媒介役となる中央組織によって構成される。2015 年度末に、この中央組織にあたる一般社団法人日本クルベジ協会が設立されている。

一方で後者は、二酸化炭素を始めとする温室効果ガス(GHG)の削減認証と、削減のためのガイドラインの編纂および技術支援に役割を特化した第三者組織である。この組織は、大学や国の研究機関(農業環境技術研究所等)が共同で運営する「農地環境保全認証委員会(仮称)」と、地域ごとの認証組織によって構成される。

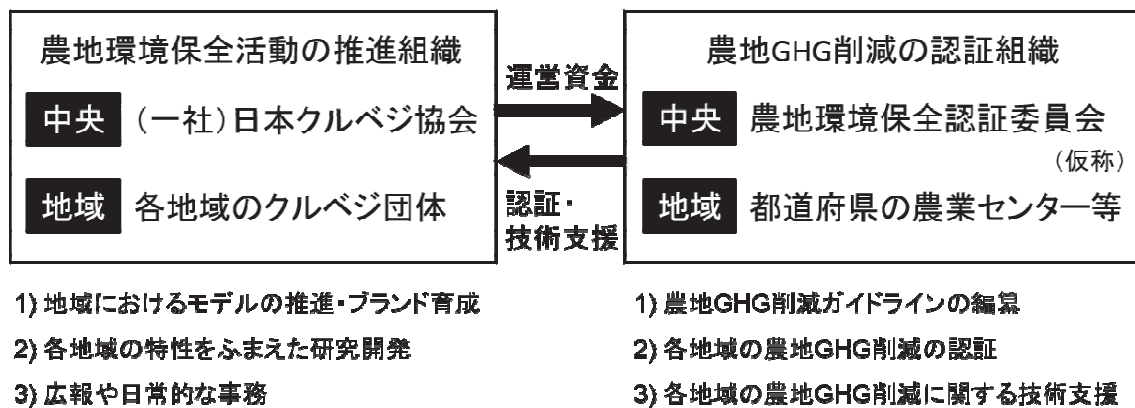


図 6. 今後のスキームの全体像

以上のように、「推進組織」と「認証組織」を相互に連携させ、中央組織が地域組織のネットワークの媒介役となることによって、各地域の農業の特色や社会経済的な特性をふまえたモデルの推進と、全国レベルの活動への展開が可能になると考える。

[注]

- 1) 農地炭素貯留に基づく農作物のブランド化が、どのような属性の消費者に受容される可能性があるのかについては、田摩裕祐他(2015a, 2015b)による分析がある。
- 2) 京都炭素貯留運営委員会の現在の構成組織は、立命館大学、龍谷大学、京都学園大学、

亀岡市, 亀岡市農業公社, (独)森林総合研究所関西支所, 日本バイオ炭普及会の7組織である。

- 3) データベースにまとめられている情報の詳細については, 亀岡カーボンマイナス・プロジェクトのウェブサイト参照されたい。(URL: <http://www.6minus.jp/db/list.php>)
- 4) 炭堆肥に含まれる炭の体積は, 炭堆肥の 25%である。炭の体積に m^3 あたり 200kg を乗じて, 難分解性炭素の重量を算出する。難分解性炭素の重量に, 分子量の比である 44/12 を乗じて, 二酸化炭素換算の炭素貯留量を算出する。なお難分解性炭素の定量分析については, 井上芳樹・柴田晃 (2014) を参照されたい。
- 5) 現状では, ほぼすべての「クルベジ」が露地栽培で生産されている。ハウス栽培を行うことによって, 端境期における安定供給が実現するが, 設備投資やランニングコストの問題から, 積極的に新規導入を考える農家は現れていない。

[参考文献]

- 井上芳樹・柴田晃, 「バイオ炭中の難分解性炭素に関する規格案の検討」『木質炭化学会誌』10 巻 2 号, pp.74-86, 2014 年
- 定松功 (編), 『カーボンマイナスソサエティー・クルベジでつながる, 環境, 農業, 地域社会』公人の友社, 2014 年
- 柴田晃, 「地域振興のためのバイオマス簡易炭化と炭素貯留野菜 COOL VEGE」『高温学会誌』37 巻 2 号, pp.37-42, 2011 年
- 田麿裕祐・西出崇・柴田晃・鐘ヶ江秀彦, 「農地炭素貯留による農作物のブランド化に対する消費者の価値評価」『木質炭化学会誌』12 巻 1 号, pp.9-16, 2015 年 a
- 田麿裕祐・柴田晃・鐘ヶ江秀彦, 「環境に配慮した農産物に対する支払意思額の推定」『創地共望』4 巻, pp.105-109, 2015 年 b

Accomplishment Report of the Kameoka Carbon Minus Project

Yusuke Tanabiki, Akira Shibata, Hidehiko Kanegae

Abstract: In the Kameoka Carbon Minus Project, the efforts of agricultural product branding with the practice of carbon sequestration in farmland have been promoted. After 2013, constant storage of carbon in agricultural fields has been conducted. An aggregate reduction of CO₂ was approximately 85 thousand kg in 2015. At the same time, sales volume of the “Cool Vege” brand has kept increasing after 2013. Overall sales in 2015 were about 14 million yen. After 2016, we will focus on the project for the development of eco-friendly rice wine and the new scheme for introducing solar energy generation system that bring a new dimension to our project.

Keywords: Carbon sequestration in farmland, Agriproducts branding, Activation of local farming