

食料産業クラスターの類型化と新たな展開：研究開発・実用化型クラスターに着目して

長命, 洋佑

九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部門農業資源経済学講座農業経営学研究室

南石, 晃明

九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部門農業資源経済学講座農業経営学研究室

<https://doi.org/10.15017/4104134>

出版情報：九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 75 (2), pp.47-61, 2020-09-01. 九州大学大学院農学研究院

バージョン：

権利関係：

食料産業クラスターの類型化と新たな展開 —研究開発・実用化型クラスターに着目して—

長命洋佑*・南石晃明

九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部農業資源経済学講座農業経営学研究室
(2020年5月22日受付, 2020年5月27日受理)

Categorization and Recent Development of Food Industry Cluster: Focusing on the Cluster of Research and Development/Practical Application Type

Yosuke CHOMI* and Teruaki NANSEKI

Laboratory of Agricultural and Farm Management, Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 819-0395, Japan

はじめに

わが国の農業を取り巻く環境は、農業従事者の高齢化および担い手の不足、少子高齢化や人口減少による食料消費の減少、耕作放棄地や遊休農地の増大、それに伴う鳥獣害被害の拡大など、大きな課題が顕在化している。他方、食料を取り巻く環境に関しては、輸入食品の増加に伴う価格の下落、輸入加工原料の価格高騰によるコストの上昇、消費者嗜好の多様化や嗜好の急激な変化のほか、経済および食のグローバル化の進展とともに農産物市場の開放が求められている。

これらの環境状況下において、地域農業や食品産業は生き残りをかけて国際競争力を持つことが迫られている。地域レベルでの戦略として、農業・商業・工業だけでなく地域内の産学官も連携した新製品開発・新事業創出による経済波及効果を目指す食料産業クラスター形成の有効性が指摘されている(斎藤2011)。地域経済が自立的に発展していくための取り組みとして、各地で産業クラスターの形成が行われている。そこから生み出されるアウトプットは、食料、工業製品、ICT、バイオ、サービスなど多岐にわたり、クラスター形成のプロセスも多様であり、国や地方自治体を中心となって形成されたものもあれば、集積した企業が自発的に形成しているものもある(高橋2012)。農業分野においても、産地で加工企業が集積し、生産性の向上、イノベーション、新事業の開発によって地域全体の販売額や雇用の拡大、さらに地域資源の有効活用を

図る食料産業クラスターの形成によって、農業と食品産業の競争力拡大が行われている(斎藤2007)。

国や自治体は、このようなクラスターの形成や運営に対して様々な支援策を打ち出しており、それに呼応するかのようになり、各地で様々なクラスターが形成されている。しかし、それらすべてのクラスターが成功しているわけではない。そうしたクラスター形成に資するステークホルダーの結びつき(ネットワーク)に関しては、従来の国や自治体のみならず、地域のリーダーの主体が形成する組織や、個々に必要とされる技術・研究開発による製品開発など、その関係性が多様化してきており、これまでのクラスターの範疇を超える広義でのクラスター形成が展開されている(長命2019)。さらに近年では、農業生産者や関連産業・企業および研究機関や政府・大学などがネットワークを構築することで、情報・知識・技術を集積し、農業の生産現場で必要な技術の研究開発および実用化を図る新たなイノベーションが創出されてきている。しかし、こうした取り組みに関しては、緒についたばかりである。

そこで本稿では、こうした研究開発や実用化を図るクラスター形成に注目し、クラスターを構成するステークホルダーやプラットフォームの視点からクラスターの展開を検討することを課題とする。この課題の設定理由は、食料産業クラスターは経営体の集積が地域的に限定され、産業クラスターと比べると小規模な集積体であり、イノベーションが活発でないことを齎

* Corresponding author (E-mail: chomei@agr.kyushu-u.ac.jp)

藤 (2010a・b・2012) は指摘しているが、近年では、グローバル化の進展やICTなどの情報通信技術の発達により、酪農生産をはじめとする農業・食料産業においても新たなイノベーションの萌芽がみられるためである。すなわち今後、多様な展開が図られ、新たなクラスターの形成によるイノベーション創出の可能性が考えられることが背景としてある。こうしたICTを活用した畜産のクラスター形成に関しては、オランダの酪農経営が先進的事例として挙げられる。そこで本稿では、オランダにおける酪農経営における事例を取り上げ、上記の課題に接近する。

以下、次節では、食料産業クラスターの動向について整理を行う。第3節では、食料産業クラスターに関して、プラットフォームを形成しているステークホルダーとの関係性について、具体的事例を念頭に置き試論的に類型化を試みる。第4節では、オランダにおける酪農経営への聞き取り調査の結果をもとに、ICTを活用した酪農生産クラスターにおけるイノベーション創出について検討する。最後、第5節では、本稿のまとめを行う。

食料産業クラスターの動向

1. 産業クラスター概念

クラスターとは、「ブドウの房」を意味する英語に由来している。しかし、一般的に組織構造を論じるときには、転じて、「ブドウの房」状に広がった「群」や「集団」を意味する用語として使われることが多い。クラスター概念を初めて産業集積に適用したポーター (Porter 1998 : p.70) はクラスターを「ある特定分野

に属し、相互に関連した、企業と機関からなる地理的に近接した集団である。」と定義している。ポーター (1998) は、クラスター形成の効果として、第一に、クラスターを構成する企業や産業の生産性を向上させること、第二に、企業や産業がイノベーションを進める能力を強化し、それによって生産性の成長を支えること、第三に、イノベーションを支えクラスターを拡大するような新規事業の形成を刺激すること、の3点を挙げている。森嶋 (2014) は、これらの3要素を整理し、産業クラスターには、特定地域への新規の集中投資もしくは旧来からの産業集積を活かした「産業創出/発展型 (特定産業+地理的集中)」、特定産業内での相互関連性による「知識創造型 (特定産業+相互関連性)」、特定の産業を軸とせず地域内の多様な主体が相互に連携する「地域クラスター (相互関連性+地理的集中)」に分類できると指摘している。

ポーター (1998) は、要素条件、需要条件、関連産業・支援産業、企業戦略および競争環境の4要素の相互連携からなるダイヤモンド・モデルを提示し、イノベーションを誘発させることによりクラスターの優位性が高まることを指摘している。また、ポーター (1998) はクラスター形成がイノベーションや生産性向上という点でもたらすメリットとして、新しいニーズや可能性への気づき、資源や専門能力の調達容易さ、プレッシャーの効果の3点を挙げている。さらにポーターは、クラスター形成は地理的な立地内で生じるネットワーク形態であり、クラスター理論におけるネットワークの重要性について指摘している。

経済産業省 (2010) は、産業クラスターの計画につ

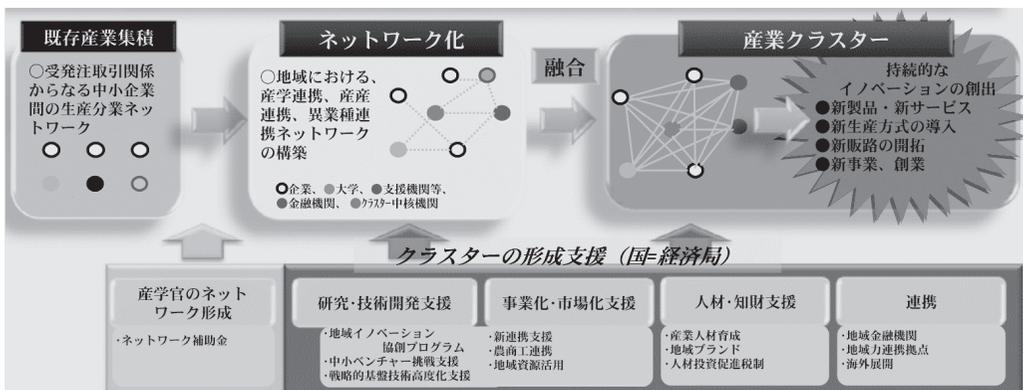


図1 産業クラスター計画の概要図

資料：経済産業省 (2010) より引用。原図は、独立行政法人経済産業研究所が2010年8月13日に開催したBBLセミナーにおける経済産業省提出資料である。

いて、「持続的なイノベーション創出のカギである「融合」を効果的に誘発するための基盤となる産学官金のネットワークを形成するとともに、イノベーション創出に必要な仕組みの構築、施策の投入を重点的に行い、地域における産業集積の質的転換を目指してきたもの」であると示しており、クラスター政策の意義は、国際競争力ある成長産業の創造、新事業創出に向け、産学官などの様々な主体のネットワークを形成および多様な資源やポテンシャルを融合・活用しイノベーションを継続的に生み出す仕組みを構築することである。また、クラスターにおけるプロジェクト策定・実施に関しては、図1に示すように、クラスター活動の基礎となる「顔の見える産学官のネットワーク」の形成を図り、当該ネットワークを基礎として、経済産業省の研究・技術開発支援、事業化支援などの各種支援策を活用し、新事業・新産業の創出を目指すものとなっている。ネットワークとクラスターの関係では、中小企業間での生産分業ネットワークを活用し、地域における地域の中核機関が、産学連携、異業種連携ネットワークが融合することで、持続的なイノベーション創出が誘発される。なお、森嶋（2012）は近年の研究ではクラスターとネットワークはしばしば同等に扱われていることを指摘しつつ、ネットワークは本質的にクラスターの構成要素であるとするとしても、相互関連性の機能としてイノベーションの効果が重要であることを指摘している。

2. 食料産業クラスター概念

産業クラスター政策に関しては、2001年に経済産業省で産業クラスター計画が開始されて以降、2003年に文部科学省より知的クラスター創生事業が、また、2005年には農林水産省による食料産業クラスター形成の支援事業が開始された。当初、食料産業クラスターに関する事業は2009年度まで継続の予定であったが、2008年のいわゆる農商工等連携関連2法¹の成立に合わせて、農商工連携の促進を通じた地域活性化のための支援策の枠組みの中に組み込まれた。しかし、農商工連携を全面に押し出すスキームは長続きせず、2010年度からは6次産業創出総合対策が予算の主要事項となり、その中で今度は「農商工連携の推進」が、同対策の地産地消・販路拡大・価値向上という支援の枠組みに組み込まれている（森嶋2013）。この点に関して、

森嶋（2013）は「これら「食料産業クラスター」・「農商工連携」・「6次産業」という3つの概念間の関係は、それぞれ後者が前者を含むという三重の入れ子構造になっている」と指摘している。

また、食料産業クラスターの定義に関して、農林水産省（2006）は「コーディネーターが中心となり、地域の食材、人材、技術その他の資源を有効に結びつけ、新たな製品、販路、地域ブランド等を創出することを目的とした集団」とし、「この食料産業クラスターの形成を推進することにより地域の食品産業と農林水産業との連携の促進、ひいては我が国の食料自給率の向上と食料の安定供給を図る」ことを目的として掲げている。高橋（2013）は、食料産業クラスターの推進では、国産原材料の有効活用、競争力と付加価値のある新たな食品開発と商品販売戦略を駆使して、地域食材をテーマとしたブランド化への取り組みや新たな市場創出を目指し、食料産業クラスターに関連する事業を展開することが期待されていると述べている。斎藤（2010）は、食料産業クラスターでは、イノベーションとして新産業の創出、地域ブランドの確立、バリューチェーン（価値連鎖）とサプライチェーン（供給連鎖）の形成、食と農の連携によって、最終的には地域全体の所得と雇用の拡大を通じた地域資源の有効な活用を実現することが目的となると述べている。これらのことより、食料産業クラスターは、地域農業および地域産業が集積することで、ステークホルダー間での知識や情報の交流・共有・蓄積が行われることにより、イノベーションを誘発し、地域活性化を図るものであるといえる。また、斎藤（2014）や森嶋（2014）は、食料産業クラスターの形成やイノベーションの創出には、自治体、農協、地域の食品・関連産業、研究機関・大学などによるプラットフォーム構築が重要であり、知識共有・蓄積や価値提供により、事業戦略へと連動させることが必要であると指摘している。

3. 食料産業クラスターに関連する先行研究の整理

前項では、食料産業クラスターは、地域農業および地域産業が集積し、ステークホルダー間での知識や情報の交流・共有・蓄積が行われ、イノベーションを誘発し、地域活性化を図る取り組みであることについて述べてきた。これら地域における諸資源を活用し、農業を加工業やサービス業と連結させることにより農産

¹農商工等連携関連2法とは、「中小企業者と農林漁業者との連携による事業活動の促進に関する法律（農商工等連携促進法、2008年7月21日施行）」および「企業立地促進等による地域における産業集積の形成及び活性化に関する法律の一部を改正する法律案（企業立地促進法改正法、2008年8月22日施行）」である。

物の高付加価値化や雇用の創出を実現し、地域活性化をめざす6次産業化や農工商連携における取り組みは小田ら（2014）が指摘するように決して新しいものではない²。以下では、橋本ら（2005）および石田（2018）の研究を基に、食料産業クラスターに関連する先行研究の整理を行う。まず、地域産業複合体におけるクラスター形成の整理を行う。次いで、6次産業化および農工商連携におけるクラスター形成について整理を行う。

地域産業複合体とクラスター形成

1980年代以降、農協が主体となり、農産物の加工に取り組むことで、地域農業の振興策や農協運動などの展開が図られ、大分県の一村・一品運動をはじめとし、各地で加工に取り組むようになり、ムラづくり、地域おこしが広がっていった。竹中・白石（1985）は、農協を中心とした加工を「農業複合体」における1.5次産業と位置づけ、内発的な地域振興の担い手として重要な役割を果たしていることを指摘している。また、農村地域社会の発展とそれを担う主体的組織を解明するために設定された動的な概念として、坂本・高山（1983）および坂本ら（1986）は、地域複合体を提示している。地域複合体は、「農村地域における、もともと異なった構成原理と存在理由をもつ技術・経済社会・行政にかかわる諸集団または諸組織が、地域資源の新結合の遂行によって地域目標を実現するために、相互に協同のネットワークを複合的・重層的に形成している動的なシステム」と定義されている。また、地域複合体の経済的側面を表現するものを地域産業複合体ととらえている。さらに、坂本ら（1986）は、地域の諸集団³は、地域の目標に対して、地域諸資源を可能な限り有効に利用するために、地域諸資源の結合関係を絶えず組み替えながら活動し、この組み替えが目標に即して適正に行われるときに地域革新（regional innovation）が展開されると述べている。こうした地域複合体の概念は、地域革新を創出するための、地域資

源の新結合の意味において、本日の産業クラスター概念を含有したものであるといえる。

また竹中ら（1995）は、農業地域における多様な産業との連携・複合化⁴に着目し、地域経済複合化の概念を提示している。地域複合経済化は、「地域農業を基軸とし食品加工産業（工業）や流通産業（商業）、そして観光産業などを含め、地域を1つの経済単位とみなし、トータル経営を実現するため、地域内の農業、工業、商業が連合または結合し、互いに有機的な循環をとおしてメリットを追求していく組織体である」と定義されている。岡田（1996）は、農林業の直接的生産物は、最終消費に至る川下部門において付加価値をつけやすい商品であり、加工や販売部門が地域内であれば、素材としての農林産物の販売よりもはるかに大きな付加価値が地域内に還流することは明らかであると指摘している。また、条件不利地などにおける産業再構築の方策としては、村の自然資源や高齢者の人的資源を活用して、福祉分野との結合も含め、地元農林産物を活用する加工販売事業所の設立など、農林業を基盤とする農村地域産業複合体の形成を目標にすべきであると指摘している。

さらに橋本ら（2005）は、地域産業複合体を「農業を基盤に、それが産出した農産物の加工業、その製品の販売に関わる卸・小売業、さらには農業のもつ多面的な機能を活かした観光・サービス業、農業や農産物加工用諸資材の生産・販売業等が同一地域に立地し、経済関係をベースに相互に連携・結合する状態」と定義している。また、6次産業化や内発型アグリビジネスは、農業を基盤として社会的分業の掘り下げを志向しているのに対し、地域産業複合体は、すでに社会的分業が完了している異なった産業分野や部門が一定の地域内において連携・結合することに着目したものであると指摘する一方で、農業を孤立的にとらえるのではなく、他の産業との連携・結合や農業の多面的機能と関連付けてとらえている点において、基本的に共通しており、両者の間にあえて高い垣根を作る必要はない

²小田ら（2014）では、伝統的な意味では、ブドウ栽培とワイン製造、およびそれらの販売やそれらに携わる文化活動などは、古くから南ヨーロッパを中心に取組まれてきており、この種事業の代表格であると述べている。また、わが国においては茶葉生産と製茶加工、梅生産と梅干し加工、馬鈴薯や甜菜生産を中心とした北海道型大規模畑作と澱粉加工、甜菜糖加工など、アグリ・フード産業クラスター事業や六次産業化事業、農工商連携事業とも関連した事業は、多様性と伝統とを持ってそれぞれの地域において取組まれてきていることを指摘している。

³地域の諸集団とは、地域社会における技術・経済・社会・行政のいずれかの面と、多かれ少なかれかかわっているはずである。血縁的、地縁的、属性的、機能的な性格をもつ様々な集団、例えば、イエムラを中心とする伝統的集団、協同組合、行政機関、企業組織、などの多様な地域活動の担い手、としている。

⁴複合化については、地域農業との結合による複合化、農協主導による地域複合化、第3セクターによる地域振興支援の複合化の3つの形態に分類し、さらに第1形態に関しては、異業種部門、異業種経営の組み合わせによる複合化（垂直的地域複合化）と異業種産業との組み合わせ結合による複合化（連結地域複合化）に分類している。

と述べている。

6次産業化・農商工連携とクラスター形成

1990年代後半になると、今日でも議論されている6次産業化などに見られる新たな付加価値を創出する取り組みが提唱されるようになる。6次産業化は、今村(1997・2010)が農業・農村に2次産業、3次産業の分野を取り入れ、農業・農村の活性化を推進すべきであるとの理念に基づき提唱したものである。すなわち、農業・農村の活性化の推進のために、第1次産業と第2次産業・第3次産業とが有機的・統合的結合を図ることにより、農業経営や地域農業が活性化することを意味するものといえ、農業者が他産業の事業者と連携しながら生産から加工、流通、販売まで手掛ける取り組みであるといえる。

6次産業化について、農林水産省(2010)では、「一次産業としての農林漁業と、二次産業としての製造業、三次産業としての小売業等の事業との総合的かつ一体的な推進を図り、地域資源を活用した新たな付加価値を生み出す取組」と定義している⁵。6次産業化は、農林水産省の事業として2011年3月に「地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律(通称:六次産業化法)」により施行された。

また、斎藤(1996)はフードシステム論の枠組みから地域内発型アグリビジネスの概念を提唱した。地域内発型アグリビジネスとは、地域資源を有効に利用し、生産—加工—販売の統合化によって、川上—川中—川下の価値連鎖を実現することが、原料・食材の利用、多様な雇用の場の創出になり、川上、川中の部門の利益を生産部門に移転させることや消費者との交流を強めることによって、地域資源の活用がさらに進展するシステムである。内発型アグリビジネスでは、活動の主体は地域内の農業部門であるが、食品クラスターの形成など、川中・川下の垂直的統合化による事業領域拡大を視野に入れたバリューチェーン形成、付加価値の創出に主眼が置かれている。なお、中山間地域では地域資源を有効に活用しようとする「規模の経済性」

よりも「範囲の経済性」が作用し、さらに川上—川中—川下を経営主体が地域内で統合する場合、主体間の提携は「連結の経済性」となると斎藤(1999)は述べている。また、地域内発型の条件は、地域の高齢者を含めた労働力・人材の活用、原料(食材)の地域内からの調達割合が高く、地域資源が有効に活用されていること、担い手は、地域の中小資本、第三セクター、農協、農業生産法人のみならず、任意組合や個人も含まれ、いずれも生産に基礎を置いていること、などとなっている。

農商工連携については、経済産業省と農林水産省との共同管理事業として、「中小企業者と農林漁業者との連携による事業活動の促進に関する法律(通称:農商工等連携促進法)」が2008年7月に施行された。農商工連携は、「中小企業の経営の向上及び農林漁業経営の改善を図るため、中小企業者と農林漁業者とが有機的に連携して実施する事業であって、当該中小企業者及び当該農林漁業者のそれぞれの経営資源を有効に活用して、新商品の開発、生産若しくは需要の開拓又は新役務の開発、提供若しくは需要の開拓を行うもの」と定義され、農林漁業者と中小企業者との連携が重要な要件となっている。また斎藤(2010b)は、当事業では、農業生産者はパートナーシップによる戦略的提携というよりも、原料調達の対象という認識が強いこと、また、製品開発が地域への雇用を含めた所得循環を生みにくいため、地域への波及効果が小さく、この点は食料産業クラスターにおける製品開発でも同様であると指摘している。

4. 食料産業クラスター形成の類型

以上で述べたように、近年、食料産業クラスターの形態は多様化してきていることが考えられる。そこで本項では、具体的な事例を念頭に置きつつ、食料産業クラスターの類型化を試論的に試みることにする。なお、クラスター形成における構成要素と範囲に関しては、長命・南石(2020b)に基づき、川上(原材料)から川下(最終製品)に至るまでの生産、加工、流通、販売におけるすべての製品やサービスに関わるステ-

⁵「地域資源を活用した農林漁業者等による新事業の創出等及び地域の農林水産物の利用促進に関する法律」(六次産業化・地産地消法)の前文より引用(農林水産省2020)。

なお、「食料・農業・農村基本計画」(農林水産省2020)では、「農業者による生産・加工・販売の一体化や、農業と第2次産業、第3次産業の融合等により、農山漁村に由来する農林水産物、バイオマスや農山漁村の風景、そこに住む人の経験・知恵に至るあらゆる「資源」と、食品産業、観光業、IT産業等の「産業」とを結びつけ、地域ビジネスの展開と新たな業態の創出を促す農業・農村の6次産業化を推進する。これらの取組により、新たな付加価値を地域内で創出し、雇用と所得を確保するとともに、若者や子供も農山漁村に定住できる地域社会を構築する」と記されている。

クホルダー（研究機関、政府・大学、関連企業、民間団体、金融機関など）を含んだものとする（図2）。類型化にあたっては以下の2つの基軸を設定した。

第一の基軸については、クラスター形成による重点目標を設定した。なお、この基軸に関しては、経済産業省（2010）で記されている産業クラスターの2類型

の視点を参考にした。第一の方向は、地域主導型クラスターである。これは、地域のボトムアップの取り組みが成長につながるようことを念頭に置いた、地域活性化を目標としたクラスターである。第二は、先導的クラスターであり、国際競争力の観点から産業政策として行うことを念頭に置いた、国際競争力向上を目標としたクラスターである。これらより、第一の基軸として、地域活性化および国際競争力向上を軸とする重点目標を設定した。

次いで、第二の基軸は、クラスターを形成する中核機関である。これまで、クラスターの形成においては、行政や自治体がクラスターの協議会の事務局を担うなど中心的な役割を果たしてきた。しかし、近年では、農業生産者や食品製造業者、農業機械メーカーなどが主体となるなど、多様な主体がクラスターを形成するようになってきている。そこで、第二の基軸として、農業生産者・民間企業および行政・自治体を軸とする中核機関を設定した。

以上の基軸に基づき、食料産業クラスター形成について、具体的事例を念頭に置きつつ、試論的に8つの類型化を試みた。図3は、食料産業クラスターにおける重点目標と中核機関に関して、具体的事例を念頭に

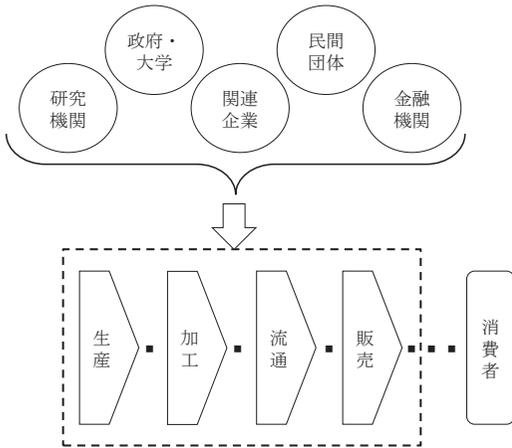


図2 本稿におけるクラスター形成の構成要素と範囲
資料：長命・南石（2020b）に基づいて、筆者加筆。

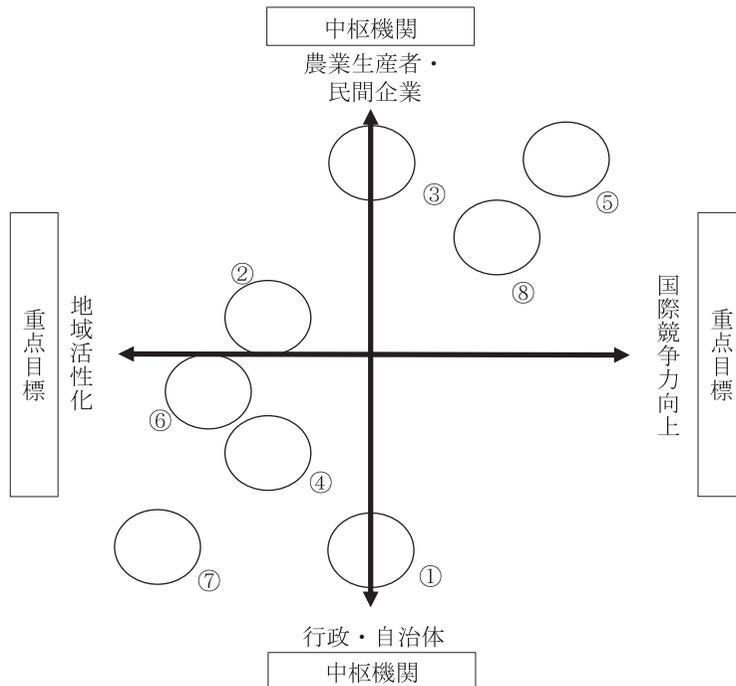


図3 食料産業クラスターにおける重点目標と主体機関に関するイメージ図
資料：筆者作成

注：図中の数字は、図4における類型化番号に対応している。

置きつつ模式化したものである。なお、図中の数字は図4の事例番号に対応している。以下では、図4に示した8つの類型化についてみていくこととしよう。

第一は、フードバレーとかちなどに見られる、いわゆる典型的な食料産業クラスターである⁶。このクラスターでは、地域の農業生産者が中心となり、農業生産者間でのネットワーク形成や食品産業、農協、大学・研究機関などと連携することで、生産－加工－流通－販売のバリューチェーンを構築し、地域の食材を活かした新たな製品開発や国内外への販路開拓、地域ブランドの創出などを行い、地域活性化に向けた取り組みが行われているのが特徴である。また、行政・自治体などがコーディネーターとなり、クラスター協議会の設立や事務局運営に携わっており、事業化のためのプラットフォームを形成しているのも特徴である⁷。コーディネーターは、地元食材を使った商品開発、地元企業とのマッチングの場の提供、新商品販売のためのPR活動や人材育成セミナーなど、各事業やプロジェクトの支援を行っている。なお、こうした取り組みを支援していくためには、地域の銀行やファンドなどとの連携も必要といえる。これらのことより、このクラスターは、①行政支援型のクラスターであるといえる。

第二は、地域の地元食品企業などが中枢機関となり、クラスターを形成しているパターンである。例えば、このクラスターの事例として、長命・南石(2019)が取り上げている糸島市食品産業クラスターなどが想定される。このクラスターでは、食品加工事業者と農林水産事業者などが交流し、相互に連携することにより、地元の食材、人材、技術など、それぞれが持つ経営資源を有機的に連携させ、新商品開発や販路開拓、地域ブランドの創出などが図られている。異業種が連携することで、新たな商品開発や、大手百貨店などへの販売提案・イベント開催のほか、地産地消の推進や地元学校給食へ食材を提供することにより地域活性化を推進している。このクラスターは相対的に小規模の単位

で構成されており、地元の事業者が主体となり構成されていることが多く、市役所などの行政機関は、クラスターを支援する役割が強いといえる。ゆえに、これらのクラスターは、②食品産業主導型のクラスターであるといえる。

第三は、農外中小企業の加工会社が主体となり、原料農産物の確保を目的として農業生産者と連携するクラスターである。なお、農業生産者は地域の農業者とネットワークを形成している場合もある。こうしたクラスターは、いわゆる農商工連携の形であるといえ、これまで数多くの具体事例が報告されている⁸。このクラスターでは、例えば、カット野菜業者や漬物業者などの加工会社と農業生産者との連携を見ると、出荷量や規格、買取価格に関する契約を結ぶことによる生産が行われている。また、家畜生産と連携している精肉店や焼肉店の場合では、事業者が望む飼養方法(例えば、放牧や平飼いなど)や給餌飼料(飼料稲や飼料添加物など)のほか、通年出荷可能な頭数や販売価格などの契約に基づいた生産が行われる。これらのクラスターでは、品質の高位安定化や規格の標準化を図る目的で、当該生産者間における生産管理・生産技術情報などの共有化や加工会社を中核とした事業主体との情報の共有化といった情報ネットワークも重要となる。こうしたクラスターは、③農商工連携型であるといえる。

第四のクラスターは、農業生産者が自ら加工、販売を行うパターンのほか、加工品の製造を外部委託(OEM⁹)し、商品販売を行うパターン、農業生産部門を基軸としながらもカフェやレストランなどのサービス部門への展開を図るパターンが想定され、いわゆる六次産業化に取り組んでいるクラスターである。このクラスターは第三のパターンと同様に、数多くの事例が報告されている¹⁰。製造された加工品の販売は、直売所やインターネットなどで販売する。加工品製造においては、当該経営体内で生産した農産物だけを利用

⁶ フードバレーとかちに関する研究として、斎藤・金山(2013)などがある。

⁷ 農林水産省(2006)では、コーディネーターとは、「生産者や食品企業を含む異業種の円滑な連携体制を構築、促進するための取りまとめ役で、食料産業クラスター形成の中心的役割を担う人の意」であると記している。また、食料産業クラスター協議会の役割は以下の2つであるとしている。第一に、クラスター形成のための出会いの場の設定であり、生産者、製造業者、販売業者、大学・試験研究機関などが一堂に会する場を設け、異業種連携による物づくり・ブランド作りを支援することであり、第二に、物づくりの事業化、地域ブランドの育成であり、物づくりの事業を発展させ産業化すること、および地域ブランド育成を支援しブランド化を推進することによって、地域産業の活性化を行うことである。

⁸ 例えば、斎藤(2011)が挙げられる。

⁹ Original Equipment Manufacturingの略語である。委託側ブランドによる製品生産委託のことであり、委託側は価格、品質、納期において安定的な製品の調達および設備投資の削減が可能となり、受託側は自社製品の実質的なシェア拡大が得られる(小田ら2014)。

する場合もあれば、地域の生産者とネットワークを形成し、そこから原料農産物を調達する場合などが想定される¹¹。また、これらのクラスターでは、原料農産物の周年調達などに関する地域内・地域間でのステークホルダー、加工品製造や調理販売に携わるステークホルダーなどとの関係が重要である。近年では、農業分野と福祉分野が連携して障害者や生活困窮者、高齢者などの農業分野への就農・就労を促進する「農福連携」の取り組みも注目されており、障害者施設では、自然栽培による農産物の生産、加工・販売までを手掛けることで付加価値を創出する事例もある。以上のことより、これらのクラスターは、④六次産業型と考えられる。

第五のクラスターは、飼料生産から生乳生産、加工、流通、販売までのサプライチェーンの垂直統合が行われているパターンが考えられる。例えば、長命(2017)・長命・南石(2020a)で述べられているように、中国の大手乳業メーカーでは、酪農生産における育種管理から飼料生産、個体の飼養管理、搾乳から、生乳加工、乳製品製造・販売に至るバリューチェーンを構築している。その一方で、生乳の供給元である酪農経営に対しては、自社の飼料工場(濃厚飼料)や飼料基地(デントコーンや粗飼料など)からの飼料供給、乳牛の飼養管理技術、生乳の品質管理や集乳など、酪農生産に関する支援を行うことによって、原料乳の安定的な調達を実現している。近年では、良質な生乳の安定的供給の必要性が高まったことより、大手乳業メーカーでは、大規模な直営牧場を建設する動きが進んでいる。また、国内では、養鶏のインテグレーション¹²が同様のクラスターを形成しているといえる。ゆえに、これらのクラスターは、⑤垂直統合型であるといえる。

第六は、畜産農家をはじめ、地域に存在する地域の畜産関係者(コントラクターなどの支援組織、流通加工業者、農業団体、行政など)が有機的に連携・結集し、地域ぐるみの高収益型畜産体制を展開し、コストの削減や付加価値の向上・需要の創出などを目指す取

り組み(農林水産省2015)が想定され、いわゆる畜産クラスターの形である。例えば、酪農経営におけるクラスター形成では、高齢化・後継者不足などによる労働力不足、飼料生産基盤の確保が困難であることなどが課題となっており、農業機械メーカーからの搾乳ロボットなどの省力化機械の導入、コントラクターなどの外部支援組織との連携を進めることで、労働負担の軽減を図っていくことが可能となる。また、肉用牛経営におけるクラスター形成では、飼養頭数の減少への対策として、JAのキャトル・ステーションやキャトル・ブリーディング・ステーションへの預託を活用することにより、地域全体で繁殖基盤の強化が図られている(長命2019)。なお、規模拡大による家畜ふん尿由来の環境問題においては、耕種農家の圃場(飼料作圃場や水田・畑など)へ堆肥還元などを行い、稲わらなどとの交換を行う耕畜連携の取り組みが想定される。以上の取り組み事例より、これらは、⑥畜産基盤強化型のクラスターであるといえる。

第七のクラスターは、発展途上国や開発の遅れている地域において、技術支援、生態保全・環境保全や貧困対策などを行い、イノベーションを創出しようとするものである。例えば、木南(2010)は、中国において開発が遅れている地域を対象に、クラスター形成による農業農村開発が、イノベーション創出、貧困対策などに大きな影響を及ぼしている実態を整理している。また、長命(2017)では、中国内モンゴルでの貧困対策を事例として取り上げ、大手乳業メーカーが安定的に原乳料を確保するために、個別の酪農家と契約を結び生乳の収入に努める一方で、酪農家には飼料や飼養管理技術などの支援を行う取り組みの実態を明らかにしている。さらに、多国籍企業の食品製造企業では、発展途上国などにおいて、生産に係る技術支援を行い、現地において農畜産物の原材料の供給が可能となるシステムを構築し、長期的な視点で利益を獲得しようとする取り組みも行われている。以上より、これらは、⑦農村開発型のクラスターであるといえる。

第八のクラスターは、農業経営が現場で必要とする

¹⁰ 例えば、小田ら(2014)では、農企業における6次産業化事業の展開パターンを、個別農業経営体からの事業展開(3類型)、農業生産組織体からの事業展開(2類型)、行政・農協などが主導する事業展開(2類型)に分類している。

¹¹ 例えば、長命(2014)では、ネットワークを「農業経営を担う主体が経営内外、存立する地域内・地域間、他産業や異業種からの様々な情報を収集・分析したうえでの、つながり・連携の形」ととらえ、農業生産者ネットワーク形成による6次産業化の実態を明らかにしている。

¹² 養鶏インテグレーションとは、ブロイラー・産卵鶏の生産・流通に関わるさまざまな部門、すなわち、飼料・医薬品の生産・流通、ブロイラー・産卵鶏の育種・繁殖・飼育、と畜解体処理加工、販売など、川上から川下までの部門を統合した大規模生産・流通システムである(星野ら2008)。

農業技術を、農業生産者自らが主導し、IT関連企業、農業機械メーカー、大学・研究機関などと連携し、プラットフォームを構築することで研究開発を行うパターンである。例えば、酪農経営と農業機械メーカーとがネットワークを構築し、新たな技術開発を行う事例や、大規模稲作経営、大学、農業機械メーカーなどがクラスターを形成し、農業現場に必要な新技術開発に取り組んだ農匠ナビ1000プロジェクトなどが挙げられる¹³。これらのクラスターは従来のトップダウン型の研究開発普及モデルとは異なり、マーケットイン型の農業技術の開発実用モデルといえ、農業生産者が現場で求める技術を開発するために、様々なステークホルダーと現場で実証が行われている。現場では多種多様なデータが収集され、収集されたデータは研究機関や企業にフィードバックし、様々な解析を行い、改良を重ねることで新技術を開発していく。その一方で、農業機械メーカー、IT企業や大学が主体機関となり、開発したプロトタイプの技術や製品を農業生産者に利用してもらい、現場での実証データを元に改良を重ねていくこともある。以上のことより、これらのクラスターは、⑧研究開発・実用化型であるといえる。

ICT活用による酪農生産クラスターにおけるイノベーション

本節では、2018年9月に行ったオランダの酪農経営への聞き取り調査の結果をもとに、ICTを活用した酪農生産クラスターにおけるイノベーション創出の可能性について検討する。以下では、オランダにおける先進的酪農経営の事例として、A農場を取り上げる。当該農場は、農業機械メーカーであるLELY社（以下、レリーとする）と連携し、搾乳ロボットをはじめ様々なICT機器を導入している。さらに、両者において飼養管理に関するアプリの研究・開発を行うなど、研究開発・実用化型のクラスターを形成している。

1. レリーの概要

レリーは、オランダに本社を置く農業機械メーカーである。レリーは1948年に設立され、1992年に搾乳ロボット（Astronaut：アストロノート）の発売を開始した。日本では1997年に1号機が稼働している。レ

リーにおける創業当初からの経営コンセプトの一つが「酪農家の生活改善」であり、この発想からアストロノートは開発された。現在は、世界50カ国以上で使用され、日本でも600台以上が稼働している¹⁴。

搾乳ロボットは、最も負担の大きな労働である搾乳作業を担うだけでなく、乳牛個体のデータを収集し、効率的な飼養管理の支援を行うことができる。また、搾乳量の増加のみならず、適切な乳房管理により乳房炎などの疾病予防・低減にも寄与している。近年では、搾乳ロボットだけでなく、給餌ロボット、清掃ロボット、哺乳ロボットなど、飼養管理の場面でのロボット化が進んでいる。さらに、乳牛の飼養管理において利用しやすいスマートフォンのアプリケーション（アプリ）などの開発も行われている。

2. 調査経営の概要

事例調査先であるA農場は、現在、兄弟3人で経営しており、長男は32歳（畜産卒）、次男は28歳（畜産卒）で酪農経営以外のところで仕事をしており、三男は22歳で大学の畜産学科に通っている。牛舎にはレリーの搾乳ロボット（2台）、哺乳ロボット、清掃ロボット（2台）、自動給餌装置、自動給餌ロボット、餌寄せロボットが導入されている。

飼養頭数は、乳牛130頭、子牛70頭である。搾乳ロボットでの搾乳は1日当たり2回程度となっており、乳量は305日乳量で約10,500kg、乳脂率は4.2%、乳タンパクは3.5%である。牛乳は、オランダ国内で900農家と契約している粉ミルクの生産会社であるブルーデンヒル・デイリー・フーズ（Vreugdenhil Dairy Foods）に出荷している。生乳1kgの価格は2011年では32セントであったが、現在は36セントに上昇している。しかし、ここ2～3年は25～50セントで変動しており、価格の変動幅が大きい。飼養している品種は、乳用種のホルスタインと乳肉兼用種であるベルギーブルーである。雄子牛が生まれた場合は、14日間までは売却できないため15日目以降に肥育農家に販売する。取引価格は、ホルスタインの雄は150€、雌は60～80€、ベルギーブルーの雄は300€、雌は200€が相場であり、雄の方が高い価格となっている。また、乳牛は、耕作面積に対する飼養頭数の制約も考慮し、累積

¹³ 農匠ナビ1000プロジェクトの取り組みについては、南石ら（2016）および南石（2019）に詳しい。

¹⁴ アストロノートでは、搾乳の量やスピード、伝導率、乳色、ティートカップ装着からミルクフローを感知するまでの時間、ミルクフロー感知から離脱までの時間などをすべて分房別に記録し、さらに、乳色からの脂肪・タンパクの推定、乳温、活動量（発情検知）、反芻時間、ロボット内濃厚飼料給与量、体重、訪問回数、搾乳回数などが測定できる（渡邊2015）。

搾乳が5万kg程度に達した牛や低乳量の牛は、廃用牛として売却する。

飼料に関しては、飼料生産の農地面積は、所有および借地の割合がそれぞれ5割程度で計65haとなっている。その農地では飼料用トウモロコシを10ha、牧草地で飼料を55ha栽培しており、粗飼料自給率は100%である。その他の給与飼料はフランスから購入している。飼料は牛群を8つに分けて、牛群ごとに、粗飼料、濃厚飼料、ミネラルなどの配合を変えて給与している。飼料の配合は、2日に1回、牛舎内に設置されている自動給餌装置によって行われている。飼料のコストはレリーのアプリで計算が可能であり、1頭当たり13€程度となっている。その他、頭数枠権利の関係で、糞尿の販売を行っている。

A農場は、1982年に両親が30頭の乳牛飼養から酪農経営を開始した。2011年ごろ、経営継承の話が持ち上がり、兄弟が経営を継がない場合、両親は農場を売却する考えであった。兄弟は専業で酪農経営を継ぐ意思はなかったが、3人で分担し兼業の形でなら継承可能であるとの話になった。将来的に3人とも仕事をしながら酪農経営が可能となるように自動化を念頭に置いた経営づくりを考え、農業機械メーカーを探した。オランダ各地の農場を見学するとともに、搾乳ロボットなどの見積りを4社に依頼し、契約先を選定した。搾乳ロボットに関しては、どのメーカーも性能はほぼ同じであったが、給餌ロボットの性能が優れていたため、最終的にレリーに決定した。

その後、2012年にレリーと契約を結び、150万€の投資（約2億円、建物の原価償却は20年、ロボット機器の原価償却は10年）を行った。以来、農業機械の開発や管理システムに関する共同研究を行っている。レリーと契約を結ぶ以前は、現在と同等の乳牛100頭規模で飼養していたが、乳量は約8,000kgであった。しかし、レリーとの契約後は、305日乳量は約10,500kgへと約30%増加した。乳量が大幅に向上した理由として、乳牛の飼養管理に適した牛舎を設計するとともに、その牛舎構造に見合ったICT機器を導入するなど、生産管理全体を通して効率的な飼養環境を整えたことが主要要因であると考えていた。すなわち、搾乳ロボットや自動給餌装置など、別々にICT機器を導入しても効果はなく、牛の行動や飼料給与など、牛舎全体のシステムを考えることが重要であるといえる。

例えば、牛舎内のレイアウトは重要である。搾乳ロボットを導入している多くの牛舎は、飼料を給餌する餌槽に行くためには、搾乳ロボットで搾乳をする必要

がある設計となっている。すなわち、牛舎内の通路を柵で仕切り、一方通行の動線で牛の行動を制限するレイアウトである。しかしながら、このレイアウトでは、飼料を給餌するために搾乳する必要のない牛も搾乳ロボットを通過しなければならず、搾乳ロボットの稼働が非効率となる。レリーでは、これまで牛群で飼養管理するために設けていた柵を設けず、牛が好きな時に、搾乳ロボット、餌槽、休むためのベッドなどへ自由に移動できるレイアウト（フリーカウトラフィック）を提示している。また、乳牛が搾乳ロボットへ行く目的は、乳牛自体が搾乳を行うことが主であるが、ロボット内で給餌される栄養分飼料（濃厚飼料）を摂取することも誘因となるように工夫が施されている。牛舎の餌槽にはTMRから濃厚飼料を取り除いた飼料を給与し、搾乳ロボット内において個体の搾乳量に応じて必要な栄養分の濃厚飼料を給与するPMR（パートリー・ミックスト・レーション）¹⁵を行っている。このことにより、乳牛個体の乳量に応じて必要な濃厚飼料を給与することができ¹⁶、通常のTMRよりも効率的に飼料給餌が行われるため、飼料費の低減にもつながるといえる。すなわち、このシステムでは、牛自身が搾乳したいタイミング、飼料を給餌したいタイミングで行動することが可能となる。さらに、牛舎内では、24時間ふん尿を掃除するロボットが巡回しており、床が清掃されることで牛の蹄や乳房もきれいな状態が保たれ、衛生的な環境となっているほか、ふん尿の清掃により牛舎内の悪臭は軽減され、ストレスフリーの飼養環境が構築されている。以上のように、この牛舎では、牛舎全体が生産の効率化と省力化が図られるような設計となっており、そうした環境の整備により、乳量が増加したと考えられる。

3. ICTを活用した酪農生産

ICT利用に関してA農場では、レリーの3つのスマートフォン・アプリを利用している。一つ目は、経営全体の乳量や飼料給餌量など状況確認を行うアプリである。二つ目は、日乳量、総乳量、給餌量、発情確認など、個体ごとの飼養管理状態を把握するアプリであるが、個体の疾病状況までの確認はできない。最後に、体調不良や分娩時など異常が見られる個体を連絡してくれる緊急時の警告アプリである。これらは、搾乳ロボットで収集されたすべてのデータを利用できるほか、データ解析が行われスコア化されるため、視覚的に時系列で牛の健康状態を把握することができる。警告アプリは、これまで6年ほど使用しているが3週

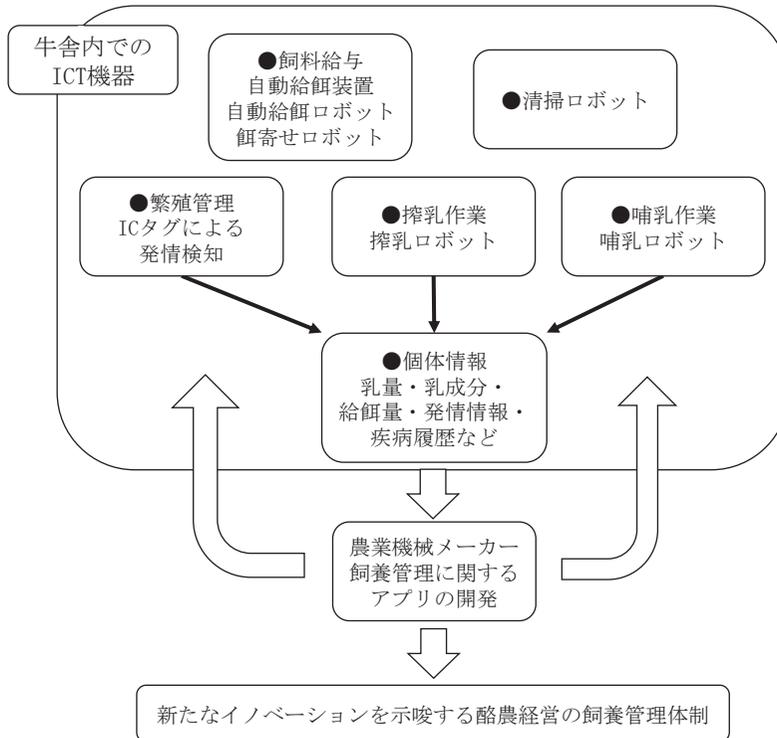


図5 イノベーションを創出するクラスターの概念図

資料：聞き取り調査より筆者作成

間に1度程度、センサー（首のタグの汚れ）のエラーが発生することがある。その他、年に3・4回程度トラブルが生じることがあるが、すぐにレリーの社員が対応してくれるため、経営を揺るがすような大きな問題は起きていない。なお、現在、次男はこの農場に住んでおり、長男・三男も5分以内のところに住んでいるが、三男は大学生であるため、基本的には長男と次男の2人で管理をしている。朝夕（6時から8時もしくは、16時から18時の間）に兄弟の誰かが牛舎の見回りを行っているが、見回りをする以外、特別な作業は行っていない。すなわち、この農場では、緊急時以外は作業を行っておらず、従業員一人体制もしくは無人でも飼養管理を行うことが可能となっている。こうした事例の実態は、これまでの酪農生産のあり方を変えるイノベーションの要素を含んだ取り組みであることが示唆される。

また、ICT機器を用いて収集した様々な飼養管理現場のデータはレリーに蓄積されている。蓄積されたデータを解析することにより、発情や分娩の検知や疾病記録など、生産の効率化や改善に資するデータのフィードバックが行われ、新たな個体管理システムの構築が図られている。現在、レリーへのデータ提供とともに、アプリの改良・開発に共同で取り組んでいる。なお、データの所有に関して、レリーと農家との契約では、データの所有は農家にあり、レリーは社内でデータ解析を行う権利がある。ただし、アプリのオプションでは、第三者とデータを共有できる機能があるため、経営者の判断で第三者とのデータ共有は可能である。これらの取り組みより、将来的には、スマートフォンによる個体管理のためのアプリ開発において、企業と酪農現場とが結びついた新たな事業創出の可能性が考えられる。

¹⁵ TMR（完全混合飼料）から濃厚飼料を抜き取り、栄養価を低くした粗飼料主体の飼料である。搾乳ロボット内では、濃厚飼料を給餌することで乳牛が搾乳ロボットへ向かう誘因となる。搾乳ロボット内では、個体の乳量に応じた濃厚飼料給与量の設定ができるため、個体ごとの適切な飼料設計管理が可能となる。

¹⁶ 飼料摂取による栄養量が満たされている場合は、搾乳ロボット内での濃厚飼料給与は行われない。

以上、搾乳ロボットなどのICT機器を導入した酪農経営では、畜舎全体で酪農飼養のシステムを構築することにより、飼養管理が改善され乳量が向上したことが明らかとなった。それらの関係を示したのが図5である。また、牛の個体管理に関するスマートフォン・アプリのデータ蓄積により、新たな個体管理システムの構築が図られていることから、酪農経営と農業機械メーカーによる新規事業への展開の可能性が示唆された。さらに、搾乳牛が100頭程度の規模でありICT機器を活用した酪農経営であれば、他の仕事と兼業しながら飼養管理が可能であることが明らかとなった。これらの事例結果より、酪農経営と農業機械メーカーとの研究開発・実用化型のクラスターを形成することで、酪農経営における飼養管理のイノベーション創出が図られていることが示唆された。

ま と め

本稿では、農業生産者や関連産業・企業および研究機関や政府・大学などが地域内外および国内外で情報・知識・技術を集積することで、イノベーションを創出する研究開発・実用化型のクラスターに注目し、クラスターを構成するステークホルダーやプラットフォームの視点から食料産業クラスターの新たな展開について検討してきた。

まず、食料産業クラスター概念を整理するために、地域産業複合体、6次産業化および農商工連携に着目し、先行研究の整理を行った。次いで、食料産業クラスター形成について、具体的な事例を念頭に置きつつ、試論的に8つの類型化を行った。さらに、酪農経営と農業機械メーカーにおける研究開発・実用化型のクラスター形成を事例として取り上げ、酪農経営における飼養管理のイノベーション創出の実態を明らかにした。

ただし、本稿で取り上げた事例は、ICTを活用した酪農経営におけるイノベーションを創出するクラスターの展開について、一つの側面を記したにすぎない。今後、他事例との比較や継続的な分析の蓄積、さらにはイノベーションの影響についての実証研究が必要であるといえる。これらの点に関しては、今後の課題とする。

謝 辞

本稿は、科研基盤研究(C)(課題番号:18K05870, 研究代表 長命洋佑)および科研基盤研究(A)(課題番号:JP19H00960, 研究代表 南石晃明)による研

究成果に基づく。この場をお借りし、感謝の意を記す。

要 旨

本稿では、農業生産者や関連産業・企業および研究機関や政府・大学などが地域内外および国内外で情報・知識・技術を集積することで、イノベーションを創出するクラスター形成に注目し、クラスターを構成するステークホルダーやプラットフォームの視点から食料産業クラスターの展開を検討した。

まず、食料産業クラスター概念を整理するために、地域産業複合体、6次産業化および農商工連携に着目し整理を行った。次いで、食料産業クラスター形成の具体的な事例を念頭に置き、8つのパターンについて試論的な整理を行った。これらの整理を基に、酪農経営と農業機械メーカーとの研究開発・実用化型のクラスター形成を事例として取り上げ、ICT機器を活用している酪農経営における飼養管理のイノベーション創出の実態を明らかにした。

キ ー ワ ー ド

酪農経営, 農業機械メーカー, 搾乳ロボット, 自動化

引 用 文 献

- 長命洋佑 2014 農企業ネットワークによる六次産業化の形成と課題. 農林業問題研究, 50(1): 25-30
- 長命洋佑 2017 酪農経営の変化と食料・環境政策—中国内モンゴル自治区を対象として—. 養賢堂, 東京
- 長命洋佑・南石晃明 2019 食料産業クラスターの可能性—新たな地域ビジネスモデル構築に向けて—. 小田滋晃・坂本清彦・川崎訓昭・横田茂永編著:「農企業」のムーブメント—地域農業のみらいを拓く—, 昭和堂, 京都, 27-45
- 長命洋佑 2019 畜産クラスター形成による生産拠点創出と競争力強化. 畜産の情報, 350: 27-41
- 長命洋佑・南石晃明 2020a 酪農生産の動向とクラスター展開—中国内モンゴル—. 小田滋晃・横田茂永・川崎訓昭編著: 地域を支える「農企業」農業経営がつなぐ未来, 昭和堂, 京都, 143-159
- 長命洋佑・南石晃明 2020b イノベーションを創出する産業クラスター形成に関する一考察. 九大学芸雑誌 (印刷中)
- 橋本卓爾・大西敏夫・辻 和良・藤田武弘編著 2005 地域産業複合体の形成と展開. 農林統計協会, 東京

- 星野妙子・清水達也・北野浩一 2008 養鶏インテグレーションの基礎知識. 星野妙子・清水達也・北野浩一・星野妙子編：ラテンアメリカの養鶏インテグレーション. 調査研究報告書 アジア経済研究所：1-43
- 今村奈良臣 1997 農業の6次産業化のすすめ. 公庫月報, 45(7)：2-3
- 今村奈良臣 2010 農業の6次産業化の今とこれから. 技術と普及, 47：2-3
- 石田文雄 2018 農業地域における地域産業の複合化をめぐる理論研究—『地域産業複合体』論の学術的位置の再考. 大阪経大論集, 69(4)：187-206
- 経済産業省 2010 産業クラスター政策について.
https://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/10081301_shibuya.pdf <2020年4月27日参照>
- 木南莉利 2010 中国におけるクラスター戦略による農業農村開発. 農林統計出版, 東京
- 南石晃明・長命洋佑・松江勇次編著 2016 TPP時代の稲作経営革新とスマート農業—営農技術パッケージとICT活用—. 養賢堂, 東京
- 南石晃明編著 2019 稲作スマート農業の実践と次世代経営の展望. 養賢堂, 東京
- 農林水産省 2006 食料産業クラスターについて.
http://www.maff.go.jp/j/study/tisan_tisyo/h18_03/pdf/data7.pdf <2020年4月27日参照>
- 農林水産省 2010 食料・農業・農村基本計画
https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/pdf/kihon_keikaku_22.pdf
- 農林水産省 2015 畜産クラスターについて
https://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/tikusan/bukai/h26_12/pdf/ref_data1.pdf
- 農林水産省 2020 6次産業化の推進について
https://www.maff.go.jp/j/shokusan/renkei/6jika/attach/pdf/2015_6jika_jyousei-191.pdf
- 森嶋輝也 2012 食料産業クラスターのネットワーク構造分析—北海道の大豆関連産業を中心に—. 農林統計協会, 東京
- 森嶋輝也 2013 食料産業クラスターにおけるネットワーク形成. フードシステム研究, 20(2)：120-130
- 森嶋輝也 2014 食料産業クラスターと地域クラスター. 斎藤修・佐藤和憲編著：フードチェーンと地域再生. 農林統計出版, 東京, 163-175
- 小田滋晃・長命洋佑・川崎訓昭・長谷 祐 2014 六次産業化を駆動する農企業戦略論研究の課題と展望. 生物資源経済研究, 19：73-94
- 岡田知弘 1996 地域産業の発展方向と農業の役割. 農林業問題研究, 32(3)：102-111
- Porter Michael E. 1998 On Competition, Harvard Business School Press：竹内弘高訳 1999 競争戦略(Ⅱ), ダイアモンド社, 東京
- 坂本慶一・高山敏弘共編著 1983 地域農業の革新—淡路島における地域複合体の形成. 明文書房, 東京
- 坂本慶一・高山敏弘・祖田 修共編著 1986 地域産業複合体の展開. 明文書房, 東京
- 斎藤 修 1996 地域内発型アグリビジネスの展開条件と戦略. 小野誠志編著：国際化時代における日本農業の展開方向, 筑波書房, 東京, 41-57
- 斎藤 修 1999 フードシステムの革新と企業行動. 農林統計協会, 東京
- 斎藤 修 2007 食品産業クラスターと地域ブランド. 農文協, 東京
- 斎藤 修 2010a 農商工連携をめぐる基本的課題と戦略. フードシステム研究, 17(1)：15-20
- 斎藤 修 2010b 日本における食料産業クラスターと地域ブランド. フードシステム研究, 17(1)：90-96
- 斎藤 修 2011 農商工連携の戦略—連携の深化によるフードシステムの革新—. 農文協, 東京
- 斎藤 修 2012 6次産業・農商工連携とフードチェーン. フードシステム研究, 19(2)：100-116
- 斎藤 修 2014 フードシステムのイノベーション—食と農と地域を繋ぐ. フードシステム研究, 21(2)：58-69
- 斎藤 修・金山紀久編著 2013 十勝型フードシステムの構築. 農林統計出版, 東京
- 総務省 2016 イノベーション政策の推進に関する調査 結果報告書
https://www.soumu.go.jp/main_content/000440181.pdf <2020年5月10日参照>
- 高橋 賢 2012 熊本県における食料産業クラスターの展開. 横浜経営研究, 33(1)：71-85
- 高橋 賢 2013 食料産業クラスター政策の問題点. 横浜経営研究, 34(2・3)：125-137
- 竹中久二雄・白石正彦編著 1985 地域経済の発展と農協加工—農協加工と地域複合経済化. 時潮社, 東京
- 竹中久二雄・岡部 守・白石正彦 1995 地域産業の

振興と経済—農・工・商複合化政策. 筑波書房,
東京
渡邊優太 2015 レリーアストロノートについて 特

徴と利点. ファーマーズアイ・モリちゃん2015年
夏号: 15-19

Summary

The objective of this study was to clarify the categorization and recent development of food industry cluster focusing on the cluster for innovation. Concretely, the following preliminary study was conducted: (1) the concept of cluster is summarized by using previous studies focused on the industrialization of the senary sector or commerce and industry and so on; (2) based on the previous study, we classified the cluster into eight patterns.

Based on these results, we investigated the case study in dairy farm and agricultural machinery company focusing on the cluster of research and development/practical application type. Result of the survey indicated that there were two particularly important suggestions/considerations regarding the establishment of the cluster for innovation: By introducing the milking robot system, the side job is possible until about one hundred dairy cows, and a system that considers dairy production flow, such as barn structure and feed feeding.

Key words: Agricultural Machinery Company, Automation, Dairy farm, Milking Robot