

畜産経営者のための 農畜連携指針



令和5年3月

一般社団法人 全日本畜産経営者協会
(全 日 畜)

はじめに

わが国では、飼料自給率の割合が 25～27%と横ばいで推移しており、食料自給率が増加しない要因の一つとなっています。また、国が定めた新たな食料・農業・農村基本計画では、飼料自給率を平成 30 年度の 25%から令和 12 年には 34%へ引き上げることとしています。一方農業部門では、全国の市町村で、水田フル活用ビジョンが策定され、直接支払交付金による麦、大豆、飼料作物、WCS 用稲の生産が奨励されています。また少子・高齢化による労働力の減少、離農等により荒廃農地の面積が拡大し、平成 30 年現在、荒廃農地は 28 万 ha に達しています。

そのため、現在、各地で農畜連携が推進されていますが、全国的に畜産経営者と農業経営者の連携が希薄なため、水田フル活用で生産した飼料の利用や荒廃農地の飼料畑、WCS 用稲作、放牧地への利用などが進まず、農業・畜産のいずれの部門も地域資源の有効利用による利益を得られていない状況にあります。

そこで、畜産経営者と農業経営者の連携を進め、食料自給率の向上と畜産経営の安定化に資することを目的として、一般社団法人全日本畜産経営者協会（通称「全日畜」）は、令和 3 年度から令和 4 年度の 2 ヶ年にわたり、日本中央競馬会の畜産振興事業として、「農畜連携による畜産経営の強化調査事業」を実施しました。本事業では、全国で畜産経営者にアンケート調査を通じた農畜連携の実態調査を行い、各地でワークショップ等を開催するとともに最終年度に「農畜連携による畜産経営の強化の実現」をテーマに専門家を交えた意見交換をするシンポジウムを開催しました。

本書は、これらの調査の結果を基に、具体的な事例などを使って農畜連携の課題を明確化し、農畜連携の具体策の提示などを盛り込んで作成した「農畜連携指針」ですので、畜産経営者及び関係者が農畜連携を進める際の一助となれば幸いです。

令和 5 年 3 月

一般社団法人 全日本畜産経営者協会
(全日畜)

畜産経営者のための農畜連携指針

目 次

目 次	1
用語・略語（五十音順）	3
1. 農畜連携のための畜産側・農業側の現状	5
1. 1 耕畜連携と農畜連携	5
1. 2 農畜連携関係の構築	5
1. 3 農畜間の心理的距離	7
2. 農畜連携事例	10
2. 1 畜産グループと稲作グループによる農畜連携（千葉県）	10
2. 2 畜産と稲作の県内広域的な農畜連携（青森県）	14
2. 3 水田放牧と畜産主導型農畜連携（山口県）	16
3. 農畜連携のための課題解決の方向性	22
3. 1 農畜連携事例から得られる課題解決の方向性	22
3. 1. 1 畜産グループと稲作グループによる農畜連携	22
3. 1. 2 畜産と稲作の県内広域的な農畜連携	25
3. 1. 3 水田放牧による農畜連携	28
3. 2 関係機関の農畜連携への対応方法	31
4. 農畜連携における飼料用米の利用	36
4. 1 飼料の需給における飼料用米の位置づけ	36
4. 2 飼料用米の動向	45
4. 2. 1 米の需要量及び販売価格の動向	46
4. 2. 2 飼料用米のみ状況	50
4. 2. 3 飼料用米利用の推進	56
4. 3 家畜への飼料用米の給与	62
4. 3. 1 飼料用米の加工と化学成分	62
4. 3. 2 乳牛への飼料用米給与	64
4. 3. 3 肉用牛への飼料用米給与	67
4. 3. 4 豚への飼料用米給与	70
4. 3. 5 鶏への飼料用米給与	72
4. 4 全国の飼料用米利用事例	75
4. 4. 1 北海道	77
4. 4. 2 東北	77
4. 4. 3 関東・甲信越	84
4. 4. 4 北陸	89
4. 4. 5 東海	92
4. 4. 6 近畿	95
4. 4. 7 中国・四国	96
4. 4. 8 九州	98

5. 稲発酵粗飼料（稲 WCS）の利用	102
5. 1 稲発酵粗飼料の作付面積動向	102
5. 2 稲発酵粗飼料の生産	102
5. 3 稲発酵粗飼料の給与	104
5. 4 稲 WCS が畜産物の品質に及ぼす効果	106
5. 5 稲 WCS の流通基準	107
6. 家畜ふん尿の資源循環	110
6. 1 家畜排せつ物の発生量	110
6. 2 家畜排せつ物の堆肥化	111
6. 3 農地土壌の課題	113
6. 4 堆肥の連用及びペレット化のメリット	114
7. 関係者の意見のまとめ	117
7. 1 行政	117
7. 2 農業経営者	120
7. 3 酪農	127
7. 4 肉用牛	129
7. 5 養豚	133
7. 6 採卵鶏・肉用鶏	136
7. 7 飼料メーカー	140
7. 8 関係団体	142
8. 農畜連携アンケート調査結果	146
8. 1 アンケート調査の概要	146
8. 2 アンケート調査結果の概要	147
引用文献（五十音順）	154

用語・略語（五十音順）

用語	内 容
アシドーシス	生体の血液の酸塩基平衡は一定の pH になるように保たれており、平衡を酸性側にしようとする状態をアシドーシスという。ルーメンアシドーシスとは、穀物類を多量に食べることによりルーメン（第 1 胃）内が急激に酸性化し、正常な消化・吸収ができない状態をいう。
稲 SGS	飼料用米ソフトグレインサイレージのこと。稲 SGS とは、黄熟期に通常のコンバインを使って収穫した飼料用米を粉碎してフレキシブルコンテナバック（フレコンバック）などで密封してサイレージ化したものである。
稲 WCS	稲発酵粗飼料（ホールクロップサイレージ）のこと。稲の実と茎葉を同時に収穫し発酵させた牛の飼料で、水田の有効活用に貢献すると期待されている。
可溶無窒素物	飼料の一般分析によって得られる、ほぼ消化される糖質の量を表わす。飼料全体の重量から水分、粗タンパク質、粗灰分、粗脂肪、粗繊維の量を差し引いて求める。
基幹的農業従事者	農業に主として従事した世帯員（農業就業人口）のうち、普段仕事として主に農業に従事している者。
経営耕地	農家が経営する耕地（田・畑・樹園地の計）をいう。経営耕地は自己所有地と借入耕地に区分される。
兼業農家	世帯員中に兼業従事者が 1 人以上いる農家。農業を主とする農家を第 1 種兼業農家、兼業を主とする農家を第 2 種兼業農家という。
耕作放棄地	以前耕作していた土地で、過去 1 年以上作物を作付け（栽培）せず、この数年の間に再び作付け（栽培）する意思のない土地。
耕地	農作物の栽培を目的とする土地のことをいい、いわゆるアゼ（畦畔）を含む。
耕地利用率	$\text{耕地利用率} = \text{作付（栽培）延べ面積} / \text{耕地面積} \times 100$
極単穂茎葉型品種	高糖分高消化性 WCS 用イネ品種のこと。モミの割合が従来品種と比較して顕著に少なく、茎葉にデンプンや糖を蓄積する。茎葉多収型の外観で、穂が小さいため重心が低く、黄熟期を過ぎても倒伏しづらいうえ、収穫可能な期間が長い。
酸性デタージェント繊維（ADF）	溶液を酸性にした界面活性剤（デタージェント）により飼料などを処理して定量される繊維の量で、中性デタージェント繊維のうち酸に溶けない部分（リグニンと結合したセルロース、ヘミセルロース）をいう。反芻動物の不消化物を代表する。
自給的農家	経営耕地面積が 30 a 未満でかつ農産物販売金額が年間 50 万円未満の農家。
周年放牧	一年中放牧しておく粗放的な放牧方式のこと。
周年親子放牧	母牛と生まれた子牛を同時に周年放牧すること。母牛の哺乳能力を活用することで子牛の育成を軽労的かつ安定的に行うことができ、牛舎等が必要ないため初期投資を低く抑えることができる。
主業農家	農業所得が主（農家所得の 50%以上が農業所得）で、65 歳未満・年間農業従事 60 日以上の方がいる農家。
準主業農家	農外所得が主で（農家所得の 50%未満が農業所得）、65 歳未満・年間農業従事 60 日以上の方がいる農家。
飼料用米	飼料用米は、水田で生産できる優れた飼料である。現在、玄米の形態で利用されることが多いが、玄米と家畜飼料として広く用いられているトウモロコシを比べるとほぼ同等の栄養価で、家畜にとって優れたエネルギー供給源となる。このため、畜種毎に留意した上で、トウモロコシの代わりに一定割合の給与ができる。

水田放牧	転作田や遊休水田を草地化し肉用繁殖牛等を放牧すること。
生産農業所得	1 年間に農業生産により新たに生み出された付加価値。 生産農業所得＝農業産出額－物的経費（減価償却・間接税金）＋経常補助金
専業農家	世帯員中に兼業従事者が 1 人もいない農家。
粗脂肪（EE）	飼料の脂溶性物質のことで、成分を表示するため、一定の方法で食品や飼料を抽出したものを定義する。通常は乾燥試料をエーテルで抽出可能な全量を抽出・乾燥し、重量を測定して粗脂肪とする。トリアシルグリセロールのほかに、ろう、脂溶性色素その他が含まれる。
粗繊維	飼料を弱酸、ついで弱アルカリと順次煮沸したとき、壊れずに残る成分のこと。
粗タンパク質（CP）	飼料の成分で、試料を熱濃硫酸で酸化分解し、アンモニア、アミノ基をすべてアンモニウムイオンに変換し、その量を定量して求めた窒素量に、窒素換算係数とよばれるタンパク質の窒素含量の逆数をかけて求める。タンパク質のほか、アミノ酸、アミン、アンモニアなどの窒素が定量されることから、粗タンパク質とされる。
中性デタージェント繊維（NDF）	中性領域で、界面活性剤で抽出されない有機物を繊維量とするもの。セルロース、ヘミセルロース、リグニンなどの繊維の総量を示す。
担い手	担い手とは、①認定農業者、②基本構想水準到達者（市町村基本構想に定める経営水準等に到達しているとみなせる者）、③集落営農経営（複数の農業者により構成される農作業受託組織で、組織の規約を定め、対象作物の生産・販売について共同販売経理を行っている組織）、④認定新規就農者のことをいう。
農家	経営耕地面積が 10 a 以上の農業を営む世帯または農産物販売金額が年間 15 万円以上の世帯。
農業産出額	農業産出額＝農畜産物生産数量×農家庭先販売価格
農業就業人口	15 才以上の世帯員で「農業だけに従事したもの」と「農業とその他の仕事両方に従事した者のうち農業が主である者」の合計。
農業従事者	15 才以上の世帯員で年間 1 日以上農業に従事した者。
販売農家	経営耕地面積が 30 a 以上または農産物販売金額が年間 50 万円以上の農家。
非繊維性炭水化物（NFC）	乾物から中性デタージェント繊維、粗タンパク質、粗脂肪、粗灰分を差し引いて、中性デタージェント不溶タンパク質を加えたもの。糖、デンプン、ペクチン、β-グルカンの一部が含まれる。
副業的農家	65 歳未満・年間農業従事 60 日以上の方がいない農家。
山口型放牧	繁殖用の雌の和牛を電気牧柵で囲んだ水田や耕作放棄地に放牧する方式で、山口県が全国に先駆けて開始した。

1. 農畜連携のための畜産側・農業側の現状

1. 1 耕畜連携と農畜連携

我が国の標準産業分類では、「中分類 01 農業」で、「011 耕種農業」と「012 畜産農業」に区分されている。このとき耕種農業は、「米作農業、米作以外の穀作農業、野菜作農業（きのこ類の栽培を含む）、果樹作農業、花き作農業、工芸農作物農業、ばれいしょ・かんしょ作農業、その他の耕種農業」に細分されている。一方畜産農業は、「酪農業、肉用牛生産業、養豚業、養鶏業、畜産類似業、養蚕農業、その他の畜産農業」に細分されている。また、それぞれの農業を営むものを耕種農家、畜産農家と定義している。農家とは家族農業の経営体としてのイメージである。

しかし令和2年度（2020）の農林業センサスでは、耕種農家と畜産農家を含む農業経営体数は、10年前の1.68百万から1.08百万へ64%減少し、減少した大部分は個人経営体である。一方団体経営体のうち法人経営体は、10年前の22,000経営体から31,000経営体へ41%増加し、今や10ha以上の経営耕地面積を有する経営体は令和2年度で全国の55.3%の経営耕地面積を集積している。すなわち、産業としての農業は、家族経営から、法人経営を含む団体経営体へ急速に移行しつつあり、この傾向は将来も継続すると見込まれる。

したがって、「耕畜連携」と呼ばれる耕種農家と畜産農家、コントラクターが一体となった取り組みの背景にある農業の経営体は、家族農業経営体から団体農業経営体へ大きく変質している。このとき農業経営体は耕種経営体と畜産経営体に区分されることなく、農業経営体で一括されている。このため現在の耕畜連携を的確に表現するためには、農業経営体の概念から畜産経営体を分離し、畜産を除く農業経営体と畜産経営体による連携、すなわち農畜連携と改称するのが適当と考えられる。実際、最も重要な耕畜連携の生産物の一つである飼料用米は、全飼料用米作付面積の52%を占める15ha以上の規模の農業経営体によって生産されている。

本指針では、近年における農業経営体と畜産経営体の連携に注目し、耕畜連携ではなく「農畜連携」を基本的な概念として記述する。

1. 2 農畜連携関係の構築

農畜連携では、地域内の畜産農家と耕種農家が土地や資源、労働力等を介して連携する（図 1.2.1）。

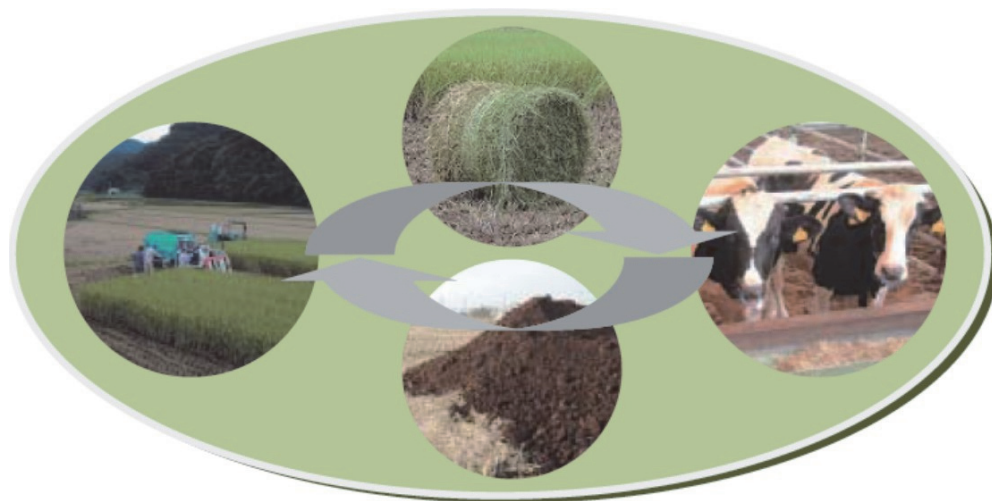


図 1.2.1 稲 WCS を基軸とする耕畜連携システムの事例（農研機構 2008a）

家畜ふん尿の循環利用や飼料生産の促進、その結果としての環境負荷削減や飼料原料供給の内部化等の観点から、農畜連携は持続可能な農業の一つとして捉えられ、世界的にその関心が高まっている。しかし、多くの国・地域では、農業経営の規模拡大に伴う専門化によって畜産と耕種の分離が進んでおり、その中で、畜産経営体と農業経営体とが各自の専門や経営を越えて連携関係を築き上げることは容易ではない（浅井 2020）。

農畜連携の構築メカニズムは三段階に分けられる。具体的には、連携先となるパートナーの探索、実施に向けたパートナーとの共同計画づくり、そして実際の実施作業である。いずれも多く時間や金銭を要するが、これらの費用（取引コスト）を最低限に抑えることが農畜連携の成功につながる。日仏蘭米の事例研究により取引コストの増減に影響を与える要因抽出を行ったところ、全事例で共通していたのは、パートナー探しや計画づくりにおいて、普及組織、行政、大学・研究機関の専門家がコンサルティングや調整等を担っている点であった。すなわちこの分野での投資が、取引先の不確実性や不履行リスクの回避につながり、結果的に息の長い連携につながる。また、署名付き契約書を交わすことで、相手の日和見的な行動を避けている事例もあった。物理的な実施コストの相殺には、スケールメリットに基づいた大規模な実施が有効だが、その際にはコントラクター会社のような調整機能を持った第三者の仲介が有効といわれている。さらに、同一のパートナーと長期的に取引を行うことが取引コスト全体の節約に寄与する一方、天候不順や市場の変化といった不測の事態が発生した場合でも連携を継続できることが大きな課題である。地域内での持続的な取り組みには、地産地消といった消費者側からのサポートも不可欠と示唆されている（浅井 2020）。

農畜連携の手法として、「規制的手法」、「経済的手法」、「自発的手法」が考えられる。

規制的手法について、例えば、EU では汚染者負担原則に基づき、家畜ふん尿の管理責任が畜産農家に求められている。具体的には、直接支払の受給要件中に家畜飼養密度や家畜ふん尿窒素の農地還元可能量の上限が盛り込まれており、遵守できない場合、受給額の削減となる。デンマークでは、土地なしの家畜生産を原則的に禁止しており、大規模畜産農家は余剰スラリーを他農家へ搬出する等、全農家の半数、全農地の7割以上が農畜連携している（浅井 2020）。我が国では「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（「家畜排せつ物法」、平成11年に成立、平成16年から本格施行）において、以下が定められている。

- 家畜排せつ物の管理の適正化について、畜産業を営む者（小規模農家を除く）は、国が策定する管理基準を遵守することを義務付け、指導・助言等は都道府県が実施。
- 利用の促進については、国は基本方針を、各県は都道府県計画を策定するとともに、畜産業を営む者は、処理高度化施設の整備計画の策定・認定を経て、日本政策金融公庫からの資金の貸付けを受けることが可能。

「家畜排せつ物法」にもとづき、家畜排せつ物の利用の促進に関する施策を総合的かつ計画的に実施するため、農林水産大臣が「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針（以下「基本方針」）」を策定している。現在の基本方針は令和2年（2020）に策定され、令和12年度（2030）を目標として、①耕種農家のニーズへの対応を通じた堆肥の利用拡大、②堆肥利用が困難な場合のエネルギー利用の推進、③環境規制や大規模化を踏まえた畜産環境問題への適切な対応をポイントとしている（農林水産省2022a）。現在、複数の畜産農家の排せつ物を集合的に処理する堆肥センターは全国で約400カ所存在し、地域の実情に合った運営方法により、地域の畜産環境対策や堆肥の利用促進に貢献している。

経済的手法では、家畜排せつ物への規制に加えて、より環境負荷の少ない取り組みを行った農家に対して、その実施費用負担分を支援するものである。支援対象は個別農家に限らず、例えば、フランスでは、地域内の多様な農業関係者がグループを形成し、農畜連携のような循環農業を達成した集団に対し

て補助する取り組みもある（浅井 2020）。我が国では、平成 14 年（2002）制定の「米政策大綱」に耕畜連携の条件整備と水田を活用した飼料生産への支援が記され、これにより具体的な支援事業として「水田農業構造改革対策実施要綱」に耕畜連携推進対策（水田飼料作物生産振興事業、狭義の耕畜連携は本事業をさす）が定められた。要綱上の耕畜連携は、団地化による飼料生産、稲発酵粗飼料生産、わら専用稲生産、転作田への水田放牧、利用協定に基づく堆肥還元による資源循環の取り組みの 5 種で、要件を満たせば一律 1.3 万円/10 a が交付される。

自発的手法では、地域内の有機的な物質循環を根幹とする有機農業の普及は自ずと農畜連携の推進につながるが、このような有機認証制度や循環農業で生産されたことを示すラベリング制度を斡旋することなどが有効である（浅井 2020）。我が国では、飼料用米を活用した畜産物のブランド化の事例が多くみられ、農畜連携は畜産物の高付加価値化に寄与している。

畜産と耕種を再統合させるには、それがエコノミカルかつエコロジカルであるということを示したデータの裏付け（エビデンス）が不可欠である。また、現場を結ぶ普及員やデジタル技術（見える化等）の果たす役割も大きく、総合的な政策支援が必要である（浅井 2020）。

1. 3 農畜間の心理的距離

北海道の酪農地帯を中心に導入が進んでいるバイオガスプラント（BGP）について、BGP から生じる消化液の増加への対応に係る酪農経営体と畑作経営体の心理的距離の調査が行われている（林ほか 2018）。

BGP の消化液の利用については、酪農家やコントラクターが散布を行い、一部無償で行われる場合もあることから畑作農家の負担は大きくない。しかし、それでも畑作農家において消化液の利用が進まないのは、経済的要因以外のところに原因がある。特に個人が所有・利用する個別型 BGP については、畑作農家と酪農家個人間で消化液の相対取引を行うことになる。個人間の取引では、資源を運搬する物理的な距離だけでなく、両者の相手に対する評価や信頼関係が農畜連携の成否に大きく影響することが明らかになっている（林ほか 2018）。

ここで BGP を中心とした農畜連携とは、BGP から発生する消化液、畑作からの飼料、酪農からの家畜ふん尿などの物質の循環的利用形態を指す。社会心理学でいう「心理的距離」とは、ある対象物や人物に対する親近感や物理的距離などをまとめて距離的概念で表現するものである。そして心理的距離を踏まえ、人々がある事象をどのように解釈するかに関する包括的な理論として解釈レベル理論がある。解釈レベル理論では、心理的距離を、信頼度を表わす社会的距離、遠い過去や未来、近い将来といった時間的距離、物理的な距離感を表わす空間的距離、経験の有無や創造・現実の世界を表わす仮想的距離の 4 つの下位次元に分類している（表 1.3.1）。このような心理的距離を考え、関心分野を特定することで、人々の行動を促したり、問題を解決するための方策を検討したりすることができる（林ほか 2018）。

表 1.3.1 心理的距離の種類（林ほか 2018）

種類	対象	心理的距離の遠近
社会的距離	相手と自分	相手と親しく信頼できる関係であれば社会的距離は小さく、疎遠で信頼できない関係であれば社会的距離は大きい。
時間的距離	将来・過去と現在	直近のことであれば時間的距離が小さく、遠い過去もしくは将来のことであれば時間的距離は大きい。
空間的距離	物理的な遠近	距離的に近くのことであれば空間的距離は小さく、距離的に遠くのことであれば空間的距離は大きい。
仮想的距離	想像と経験	実際に経験したことは仮想的距離が小さく、未経験で想像上のことであれば仮想的距離は大きい。

酪農のフリーストール飼養では、畜舎清掃など糞排水等がふん尿に混入するため、スタンション飼養に比べふん尿の水分が多くなり、堆肥化が困難になる。このため、酪農家は水分量の多いふん尿にも対応できる BGP の導入を進めてきた。心理的距離の調査は調査対象者への個別面談方式で行われ、22 枚の認知マップを回収し、そのうち畑作農家と酪農家それぞれ 7 名により作成された合計 14 枚の認知マップが用いられた。

調査結果では、まず空間的距離について、両者ともそれなりの関心を持っていた。社会的距離について、酪農家よりも畑作農家のほうが、相手の信頼感に関心を持っていることが窺えた。経験済みか未経験なのかを表わす仮想的距離に関する要素は、畑作農家だけから挙げられたが、これらはいずれも消化液を使用していない畑作農家によるものであった。時間的距離に関する要素は、酪農家、畑作農家双方から全く挙げられなかった。社会的距離の能力・配慮に関しては、畑作農家から「酪農家の能力・人間性」や「畑作と酪農の考え方の違い・価値観」といった要素が出されており、畑作農家は酪農家に対して関心を抱いている一方で、酪農家からはそのような要素は出されておらず、畑作農家と酪農家で関心分野が異なることが分かった。畑作農家によって挙げられた「身近に関係者がいれば使うかも」や「知り合い・年代・関わり」といった要素は、相手をよく知っていることを重視するものであり、また「酪農家の能力・人間性・多能化への気遣い」や「畑作と酪農の考え方の違い・価値観」は、畑作農家が酪農家に対して自身への理解を求めていることを示す要素である。このことから、畑作農家は農畜連携に際して、消化液の物理的な移動距離のみならず、これまでに消化液を供給する酪農家との交友関係の有無や、畑作農家の営農や経営の方針に対する酪農家の理解度を見て、消化液の受け取りをするかを判断している（林ほか 2018）。

しかし、その一方で、酪農家は単に消化液の物理的な移動距離だけしか考えていなかった。畑作農家からは、消化液の成分が安定しない、散布の時期や時間が畑作農家の希望通りにならないなどの点が挙げられた。このことから消化液の利用に対する酪農家側の配慮や情報提供が、畑作農家側が求める水準に達していないことが窺え、これらの点への酪農家の対応に改善が見られないことが、畑作農家による消化液利用の阻害要因になっていると考えられた。畑作農家の消化液に対する懸念や不便さに対して、酪農家が真摯に受け止め対応することで、畑作農家による消化液利用を促進することができ、結果として農畜連携が促進する可能性がある。さらに、知人を介した紹介や酪農家と畑作農家の交流促進なども畑作農家による消化液利用を進める方策の一つとして考えられた。

畑作農家は他の畑作農家の動向にも関心を持っており、模範となる畑作農家や知人の畑作農家の動向も気にしていることが示された。自分以外の畑作農家、特に自分が信頼しているリーダー的存在の畑作農家が消化液を利用すれば、自らも利用するという行動パターンが生じる可能性がある。消化液利用の促進のために、酪農家はリーダー的存在の畑作農家の消化液に対する懸念や不便さを理解したり、彼らとネットワークを築いたりして、まずリーダー的な畑作農家の消化液利用を進め、そこから他の畑作農家へ消化液利用を普及させるという方策が考えられた。

農畜連携の形成には、農業経営体と畜産経営体の双方によるより深い関与が必要である。また、農畜連携のパートナー探しや共同計画づくりには、当事者同士が直接交渉するより、普及組織、行政、コントラクター、研究機関等の専門家がコンサルティングや調整を行うことが有効とされている。具体的には、普及組織、行政等の仲介により、畜産経営体が農業経営体の堆肥・消化液へのニーズを十分考慮し、また農業経営体が畜産経営体の必要とする飼料や敷料などの農業生産物について理解を深め、畜産経営体と農業経営体の間の交流促進や堆肥・飼料等に対する情報提供などを通じて、まずリーダー的存在の畜産経営体と農業経営体とで関心分野を共有し、そこから農畜連携に対する理解促進を行うことが有効と考えられる。

2. 農畜連携事例

全日畜では、農畜連携に係る現地調査を全国で行い、モデル地区を選定した。

以下に、千葉県、青森県、山口県におけるタイプごとのモデル地区と、その概要を示す。

- 畜産グループと稲作グループによる農畜連携（千葉県）
- 畜産と稲作の県内広域的な農畜連携（青森県）
- 水田放牧と畜産主導型農畜連携（山口県）

なおこれらのモデルの詳細は、各々別冊として取りまとめているので、該当する農畜連携のタイプに応じて参照されたい。

この他のモデル地区として鹿児島県と宮崎県の隣接県間の広域連携と北海道の畑作地帯の農畜連携が挙げられるが、前者は青森県の事例、後者は前節の「農畜間の心理的距離」と関係しているので、ここでは取り上げない。

2. 1 畜産グループと稲作グループによる農畜連携（千葉県）

千葉県では、いすみ市において、畜産経営者と稲作経営者のグループが関係機関の支援を得ずに、自らの必要に迫られて構築した農畜連携の事例と、香取市において、県出先機関の普及部門と市の担当者が中心となって、畜産経営者、稲作経営者、コントラクターなどの関係者の参加を得て設立した耕畜連携農業推進協議会を核とする農畜連携の事例を示す。

いすみ市と香取市の位置は図 2.1.1 のとおりである。

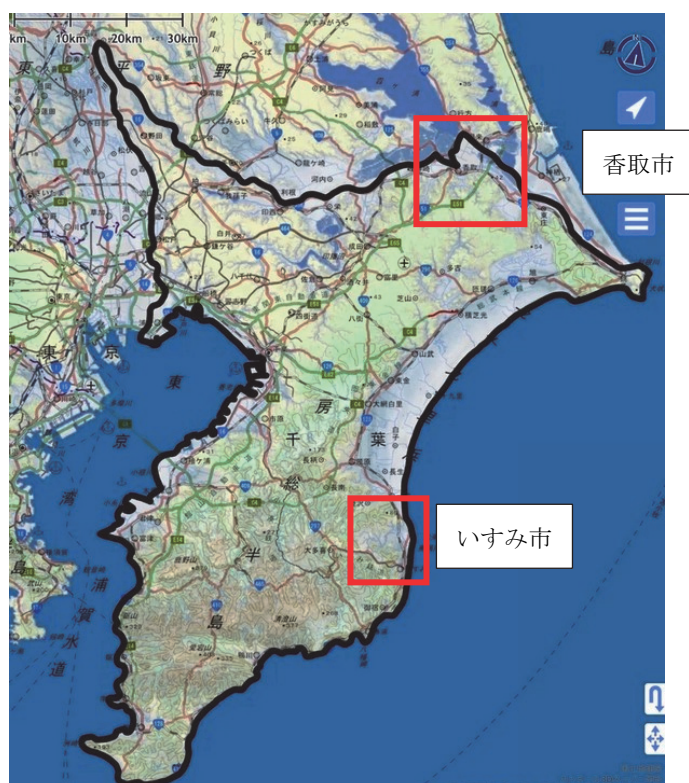


図 2.1.1 千葉県いすみ市及び香取市の位置（Note 2022）

いすみ市の事例

いすみ市では、高秀牧場が中心となって、近隣の酪農経営体5戸と（有）アイデナエンタープライズを設立し、共同の堆肥舎（2004年）、堆肥保管施設（2009年）の建設や、堆肥生産、堆肥散布等の農業機械を導入した。

2008年、輸入穀物が食用、飼料用のほか、アルコール原料としても使用されたことにより飼料価格が高騰し、供給の不安定さに直面したことから、自給飼料の必要性が認識された。そこで、稲作グループから稲 WCS や飼料用米を買い取り、グループメンバーや他の酪農経営体へ供給することとした。稲作グループが栽培した WCS を高秀牧場が初めて収穫したのは2009年で、面積は2haであった。しかし翌年には13haへ拡大し、次の年からは30ha、60haと倍々に増えていった。2016年には、稲 WCS や飼料用米など飼料の販売額が4,000万円と大きな比重を占めている（鶴川 2017）。（有）アイデナエンタープライズは牧草生産のための機械一式と堆肥製造のための施設を所有し、水田での牧草収穫や堆肥散布の作業は構成員が中心になって行っている。

農業サイドでは、農事組合法人ティエムティと集落営農組織である八乙女営農組合が WCS、飼料用米、牧草（イタリアンライグラス）を栽培している。

農事組合法人ティエムティ（（農）TMT）は、2015年に設立され、4名の理事で構成されているが、常勤は代表1名のみで、代表が実質的な経営者である。従業員は4～5名で、定年退職者が中心である。地域の水田は自ら呼びかけなくとも集積されてくる状況で規模拡大が続いていることから、若い正社員を雇用したいと考えているが、見つからないことが最大のネックになっている。2016年の経営耕地面積は45ha（水田）、全圃場で二毛作が行われ、その作付構成は「稲 WCS－イタリアンライグラス」1.9ha、「飼料用米－イタリアンライグラス」43.1haである。借地を含めて主食用米を栽培することは可能だが、100%転作しているのは交付金を前提にすれば経済性が高いからである。2017年の経営耕地面積は60haに増加し、すべて単作で飼料用米55ha、主食用米5haになった。二毛作から単作になったのは、人手不足のため、イタリアンライグラスを作付けると田植えが遅れてしまうことから冬作を取りやめたためである。主食用米は地主への借地料を現物で支払うために栽培している。借地料は10a当たりコシヒカリ1俵である。また、稲 WCS は地域レベルの供給量が過大になり、余っていることから減らしてほしいとの要望があり、すべて飼料用米に転換している。経営としては収穫・調製作業を委託できる稲 WCS を栽培したいと考えている。なお、稲の栽培はすべて移植方式で、稲 WCS の品種は「ゆめあおば」（2016年）、飼料用米の品種は「タカナリ」（2016年）、「オオナリ」（2017年）である（鶴川 2017）。

八乙女営農組合は集落で20haの農地があり、うち10haで稲 WCS を作付けている。WCS の裏作では牧草を栽培しており、2020年からは表作にデントコーン4haを入れる予定である（中央畜産会 2020）。

WCS と飼料用米の生産を円滑に行うため、上総中川地区飼料作物生産組合が組織された。この生産組合の構成員は（農）TMT と八乙女営農組合の二者であり、稲 WCS の収穫・調製作業のみを行う作業受託組織である。補助事業を利用して導入した稲 WCS 用の専用機などを装備しているが、専属の従業員はいない。稲 WCS の収穫・調製作業は7月下旬から8月下旬に行われ、二者の構成員がそれぞれ雇った労働力で作業を行う。稲 WCS の売上高（2016年1,400万円）から機械の整備費と燃料費（計300万円）を差し引いた残額を二者に分配し、そこから雇用労賃を賄う方式になっている（鶴川 2017）。

高秀牧場と連携している稲作グループでは水田（転作田）が高度に利用され、1つの水田から飼料用米（あるいは稲 WCS）、稲わら、イタリアンライグラスという3つの飼料が生産され、それらが地元の酪農経営体に利用されている。こうした水田飼料作物の生産と利用を媒介しているのが、酪農グループ

と稲作グループのそれぞれが設立した法人（組織）である。畜産経営体と稲作経営体が個別に連携するのではなく、グループ間で連携することにより、次のようなメリットが考えられる（鶴川 2017）。

- 取引の安定化と拡大

稲作経営体における作付構成や酪農経営体における飼料給与メニューは固定的ではなく、経営者の判断により絶えず見直されるものであり、個別経営体間の農畜連携では取引量の不安定性が拭えない。グループ間の連携では、飼料の生産量や給与量の変動をグループ内で緩和することができ、取引の安定につながる。酪農経営体にとっては農畜連携協定に関わる事務の簡素化になる。また、法人や組織は新たな構成員を加えることができることから、既存の構成員の退出への対応や新たな構成員の参画により農畜連携の取引を拡大することができる。

- 季節的に集中する作業への対応

飼料の収穫・調製作業は適期が限られ、短期間に集中的な労働力が必要とされ、個別経営では作業面積の制約が大きい。グループとしての対応であれば、労働力の調達は比較的行いやすく、作業能率を高め、作業面積が拡大できる。

- 助成事業の利用

これまでの農業機械などの助成事業では共同利用が基本とされてきたことから、グループ対応は助成事業の対象になりやすく、少ない自己負担で機械や施設を整備することができ、低コスト化につながる。

- グループ内の情報共有

共同作業や協業組織のメリットである、グループ内における技術の高位平準化や営農情報の共有・高度化などが期待され、稲作経営体や酪農経営体それぞれの本体の経営発展につながる。

- 堆肥還元による循環型農業の構築

（有）アイデナエンタープライズが製造した堆肥を稲 WCS 生産圃場に還元することにより、稲作経営体は化学肥料を節減することができ、酪農経営体はふん尿処理の制約から解放され頭数規模拡大が可能になる。堆肥還元による循環型農業の構築は、地域における農畜連携の関係性を強化するものであり、稲作経営体と酪農経営体の両者を構成員とする地域農業全体の発展につながる。

香取市の事例

香取市の水田は、利根川沿岸の旧佐原市や旧小見川町周辺に多くあり、湿田のため、水稻以外の栽培が難しく、生産調整の取り組みがなかなか進まなかった。しかし、平成 21 年度（2009）から水田のフル活用として、水稻を栽培し生産調整に取り組める稲 WCS や飼料用米への交付金が増え、稲作経営の安定が期待できるようになった。一方、畜産農家は、旧山田町に多く、輸入飼料である乾草の価格が高騰し、経営を圧迫していた。平成 18 年（2006）の 1 市 3 町の合併により香取市が誕生したことで、市内数

か所での小規模な生産利用だった稲 WCS は、利根川沿岸を中心とした水田地帯と畜産の盛んな地域との市内広域連携による生産利用体制が期待された。

県香取農業事務所と香取市は以下の経緯により、農畜連携を進めた（千葉県 2019）。

- 「生産及び利用拡大」を目標に協議会を設立（平成 20 年～）
平成 20 年（2008）から取り組みを開始した稲 WCS は、当初はカビが発生する等品質が安定せず、価格、作業体系、品種選定等について多くの課題があった。これらを解決し、更なる取り組み拡大を目指すために、県は香取市とともに「耕種農家」、「畜産農家」、「コントラクター」の 3 者に対し組織化の必要性を働きかけ、平成 22 年（2010）、「香取市耕畜連携農業推進協議会」（以下、協議会）が設立された。県は協議会に対し、需給調整・良品質生産・価格決定等について支援を行っている。
- 稲 WCS の品質の理解（平成 21 年～）
稲作農家及びコントラクターは、稲 WCS の品質について熟知していなかったため、畜産農家も交えた検討会を定期的に開催した。これにより、品質を左右する圃場管理（雑草対策、早期落水の徹底）、収穫時期、ラップの巻き数などについて 3 者合意のもと決定した。
- 全筆調査の実施（平成 21 年～）
営農組合役員、コントラクター、香取市とともに、収穫前の全筆調査を実施し、生育、雑草発生、落水状況の確認を行った。問題があった圃場の生産者には、改善の対応策を周知することにより、収穫時に軟弱な土壌状態の圃場等が減少し、A 品率が向上した。
- 効率的な収穫作業への取り組み（平成 21 年・22 年～）
複数のコントラクターが効率良く作業を行うため、地域の分担を決めるとともに、配送は収穫作業終了後にまとめて行えるように検討し、香取市が中心となってストックヤードを確保した。また、協議会では、作業の効率化や問題発生時の対応策等について中心となって検討し、全ロールの重量測定をトラックに積載した状態で行うことや、問題発生時の原因特定を迅速に行えるよう、ロールへの記載方法を統一した。
- 畜産農家へのアンケートの実施（平成 25 年）
使用する畜産農家に対し、稲 WCS への取り組みに対するアンケートを実施し、品質の総合評価について畜産農家の半数が良好と捉えていることが分かった。また、利用の 92%を占める酪農家は、粳の少ない茎葉型の品種を必要としていることが分かり、協議会の研修会場で報告した。
- 利用規程の制定（平成 27 年）
稲 WCS の生産、収穫・運搬・配送及び保管の各段階において発生したリスク負担及び補償を明確にするため、利用規程を制定し、高品質な稲 WCS の生産を確実なものとした。
- コントラクターの育成
地元の土建業者も含め、補助事業の活用を支援しコントラクター数を増やすことで、面積拡大につながった。当初は 1 コントラクター 20 ha の作業面積を目標にし、収穫機についてはダイレクト型の収穫機を勧め、高品質な稲 WCS を目指した。また、収穫技術の向上を図るため、ラップフィルム巻数の提案による良品質製品の周年供給体制や生産履歴（作業日誌）の記帳を徹底した。

県は香取市と連携し、畜産農家のニーズに合った稲 WCS の生産拡大と稲作農家・畜産農家との需給のマッチングに取り組み、県下でも先駆的となる稲 WCS の生産・利用体制を確立した。

以下に香取市における農畜連携の成果を示す（千葉県 2019）。

- 耕畜連携の取り組み体制が確立
耕畜連携農業推進協議会が組織されたことにより、需要と供給の調整に基づく計画的な生産が可能になった。栽培計画・生産・品質評価・次年度の改善へと PDCA サイクル¹が回りだし、地域内の稲作農家と畜産農家の連携による持続的な生産・消費体制が確立された。また、コントラクター組織の設立は、稲 WCS の収穫から畜産農家への配送作業を担う、生産と利用を繋ぐ重要な組織となり、市内 4 組織、市外 1 組織、県外 1 組織の 6 組織で活動を行っている。
- 県下一の栽培面積と茎葉型専用品種の拡大
平成 29 年（2017）の栽培面積は、県全体（1,123 ha）の 25%を占める 283 ha で、法人を含めた 8 つの営農組織が栽培に取り組んだ。茎葉型専用品種については、収穫時期の異なる「たちあやか」「リーフスター」「たちすずか」の 3 品種が導入され、栽培割合が平成 22 年（2010）の 32%から平成 29 年（2017）には 96%になった。専用品種の栽培が増えたこともあり、市内畜産農家による利用面積は 197 ha に拡大した。
- 乳牛 1 頭当たりの飼料費の減
畜産農家では、乳牛一頭当たり年間 9,800 円の飼料費の削減が図られた。稲 WCS を利用する経営体の平均飼養頭数は 116 頭であり、年間約 114 万円の経費削減に繋がっている。畜産農家が設立した TMR センターは、収穫・配送だけではなく、稲 WCS を使った TMR の受託製造機能を併せ持っていることで、自給飼料の品質向上や利用農家の労力軽減につながり、利用者の拡大に貢献している。
- 稲作農家の規模拡大と耕作放棄地の解消
稲作農家は、経営所得安定対策を活用し稲 WCS の生産に取り組むことにより、主食用米以上の粗収入の確保につながり、平成 22 年（2010）は 6 地区であった取り組み地区は、平成 29 年（2017）には 8 地区に増加した。また、谷津田の小区画圃場の多い新里地区では耕作放棄地の増加が問題となっていたが、農地の集積を図り、稲 WCS の団地化に取り組んだことにより、8 ha の耕作放棄地を解消することができた。また、収穫作業をコントラクターに委託することにより、稲刈り作業が軽減され大規模農家の規模拡大や高齢農家の栽培継続に貢献した。
- 隣接する多古町への波及
香取農業事務所管内の多古町では、平成 26 年度（2014）から稲 WCS 生産利用の本格的な取り組みが始まり、稲作農家・畜産農家・コントラクター・関係機関による連携のもと、ホールクロップ利用組合を設立し、平成 29 年（2017）に 35 ha が生産され、コントラクター組織が育成された。

2. 2 畜産と稲作の県内広域的な農畜連携（青森県）

青森県は、中央部の奥羽山脈を境として、日本海側の津軽地方では、奥羽山脈の延長にある山地と出羽山地の延長にある山地によって囲まれた広大な沖積平野である肥沃な津軽平野が、岩木川流域に広がっている。一方太平洋側では、北上山地から続く火山灰土に覆われた台地や段丘が広く分布し、下北半

¹ Plan（計画）、Do（実行）、Check（確認）、Action（改善）（PDCA）のサイクルを回す業務管理における継続的な改善方法。

島の首部から十和田市・八戸市に及ぶ地域には丘陵地が形成されている。

このように青森県は東西に大きく分かれ、西の西北地域（津軽地方）は水田農業、東の上北地域は畜産が盛んである（図 2.2.1）。青森県の県内広域的な農畜連携は、西北地域と上北地域の間で行われている。

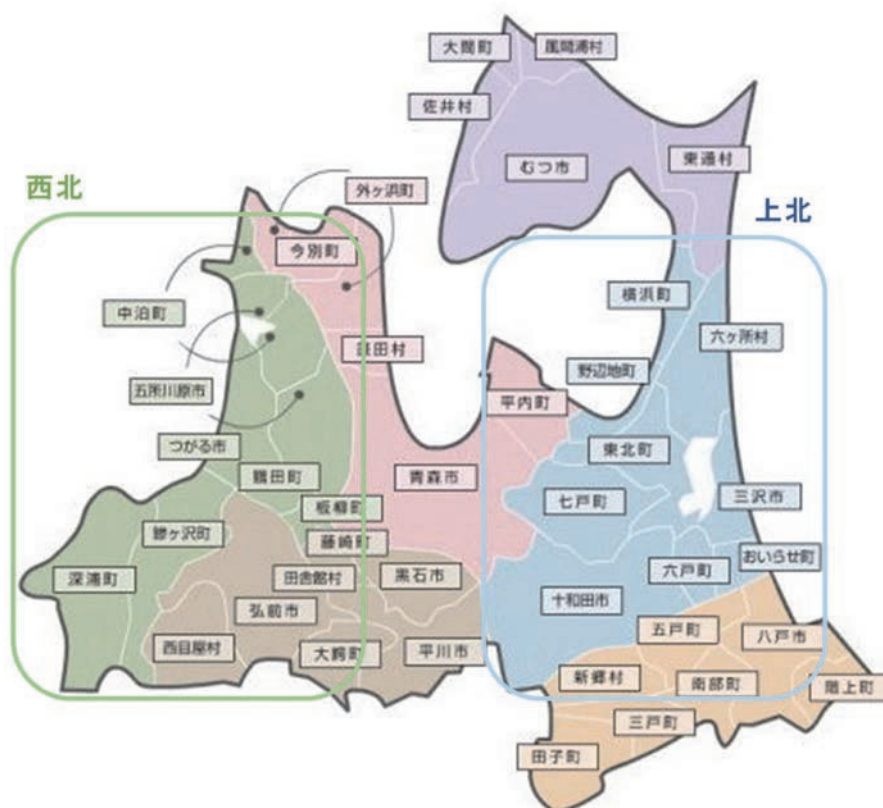


図 2.2.1 上北地域と西北地域のエリア及び市町村の位置（青森ナビ 2022）

西北地域の五所川原市における飼料用米生産の取り組みは、新規需要米に 10 a 当たり 8 万円の助成が行われるようになった 2010 年から始まっていたが、その背景には大規模生産者 W 氏のリーダーシップと、藤崎町にあるトキワ養鶏（養鶏専門農協の設立会社）の存在がある。W 氏は、2010 年に経営面積が一挙に 10 ha 増加することとなり、何を作付けるか検討していたところ、トキワ養鶏が飼料用米の鶏への給餌に取り組んでいることを知り、W 氏を含めた 6 戸の農家で飼料用米生産を開始することになった。その翌年、W 氏の主導の下、市内の大規模生産者で構成される「五所川原広域水田フル活用協議会」が 2011 年に設立された。この協議会は東北農政局と生産者の窓口としての役割のほか、飼料用米生産に関する書類の作成指導やとりまとめの役割も果たしている。

トキワ養鶏農業協同組合で飼料用米の利用を開始したのは 2006 年からである。開始のきっかけは、当時、地元で耕作放棄地の発生が問題となっており、この解消を目的に 30 a 程度の農地を借りて飼料用米の生産を始めたことである。収穫した米を鶏に給与しても問題がなかったため、翌年地元の有志を募り、本格的に飼料用米を利用するようになった。現在、飼料用米契約者は団体・個人あわせて 100 名近くとなっている。飼料用米の給与を行う理由としては、品質的な面とトウモロコシの代替の両方の意味がある。自給率を考えた場合、国産の飼料として米を重視すべきと考え、主たる取引先である生協もそれをアピールポイントにしている。他方で、元々品質の良いトウモロコシを使っていることもあり、トウモロコシと飼料用米の価格は大きく変わらない。こうした理由から飼料用米を利用しているが、設備の問題で飼料用米の使用量をこれ以上増やすのは困難な状況にある（曲木ほか 2018）。

平成 26 年 (2014)、全国で唯一全畜種の畜産振興・啓蒙活動を行っていた「青森県南畜産振興協議会」に対する協同組合日本飼料工業会の提案を受け、農業経営者、米取扱業者等物流関係者の参加を得て、これを母体として、平成 27 年 (2015) に「青森地域飼料用米生産利用推進協議会」が設立された。本協議会は、青森県における飼料用米の生産・利用の拡大を目的としており、設立以降、県内各地域での意見交換会、圃場勉強会、行政への働きかけ等、飼料用米の生産・利用の推進に向け、飼料用米生産者、配合飼料メーカーなど関係者が一体となって取り組んできた (青森飼料米協 2019)。この協議会の活動により、西北地域と上北地域の広域連携が大幅に進展した。

協議会には八戸港内の八戸飼料穀物コンビナート (八戸コンビナート) の飼料メーカー 6 社が構成員として参加している。八戸コンビナートでは、年間 200 万 t の飼料を生産し、青森県 (50%)、岩手県 (40%)、秋田県 (10%) の畜産生産者へ配送されており、飼料用米についてもここに集積され、工場で配合後、畜産経営者へ供給されることが見込まれた。八戸コンビナートの 2016 年のコメの配合率は 10% (当時全国平均コメ配合率は 5%)、推定 20 万 t に達し、北東北地域 (養豚、養鶏が 90%) に供給された (青森飼料米協 2019)。

西北地域からは飼料用米のほか、上北地域の大規模肉用牛／酪農経営体である (有) 金子ファームが稲わらとモミガラを大量購入している。金子ファームは黒毛和種 2,000 頭、交雑種 (F1) 3,000 頭、乳雄肥育牛 7,000~8,000 頭などを飼養しており、肉用牛の年間出荷頭数は 1 万頭に達する。肉用牛の粗飼料は全量を稲わらとしており、年間使用量は約 20,000 ロールである。稲わらは県内の米作農家から購入し、堆肥と交換している。近年は、稲わらが集まりづらくなっているが、コロナ禍による輸入粗飼料の物流が分断されるような状況では、地域に根差した地場でとれる原料へのシフトが重要となっている。稲わらを供給する西北地域の稲作生産者は 10 戸以上で協議会を作り、稲わらの量を取りまとめ、金子ファームに販売している。

なお青森県では、平成 22 年 (2010)、「青森県稲わらの有効利用の促進及び焼却防止に関する条例」を施行し、農業者が稲わらの有効利用を行うよう努めること、焼却しないよう努めることなどが明記された。これは、県民の環境への関心が高まり、環境に配慮した農業生産への取り組みが一層求められている中で、稲わら利用を基本とした健康な土づくりを促進して、消費者ニーズや環境にもやさしい農産物の拡大を図ることを目的としている (青森県 2022)。県では、毎年、稲わらの円滑な広域流通を促進することを目的に、稲わらの販売希望者と買取希望者のマッチングリストを作成し、それぞれの希望者間の取引を通じ、稲わら流通の促進を図っている。このマッチングリストには、大規模な販売希望者として西北地域の農業経営者、大規模な買取希望者として上北地域の畜産経営者がリストへの掲載を申し込んでいる。

2. 3 水田放牧と畜産主導型農畜連携 (山口県)

山口県は、三方を海に開かれた本州の最西端に位置し、東は広島・島根県に接し、西及び北は響灘・日本海に、南は瀬戸内海に面し、関門海峡を隔てて九州と接している。地勢は、中国山地が県の中央部を東西に走り、北面する日本海側から県東部の中央にかけては急傾斜地が多く、南面する瀬戸内海側から西部にかけては、低山、丘陵、平野が複雑に入り組んでいる (図 2.3.1)。地域としては、瀬戸内沿岸地域、内陸山間地域、日本海沿岸地域の三つに分けられ、高峻な山もなく、平野も乏しく、中山間地域の多いのが特徴である (山尾 2007)。



図 2.3.1 山口県の地形図（地震調査研究推進本部 2022）

ここでは、山口市秋穂地区の水田放牧の事例と、山口市仁保地区の（株）秋川牧園による畜産主導型農畜連携の事例を示す。

山口市秋穂地区の事例

山口県では、平成元年（1989）に全国に先駆けて、耕作放棄地を利用した画期的な放牧を開始した（山口型放牧）。これは畜舎周辺の棚田などで固定式の施設を用いて行う放牧で、特に水田放牧と呼ばれた。一方、平成 11 年（1999）からは、有刺鉄線などの固定施設ではなく、電気牧柵と呼ばれる手軽な施設を用いて放牧場所を自由に移動していく移動放牧を開始した。この放牧形態は、「いつでも、どこでも、だれでも、簡単にできる」放牧として注目された（山口型放牧研究会 2022）。

全日畜は令和 3 年（2021）、山口市秋穂地区の「秋穂放牧利用組合（任意組合）」の現地調査を行った。組合長の宗綱良治氏は山口県農林総合技術センター在職中から、本地区の山口型放牧の導入に取り組まれている。県を退職後、組合長に就任し、水田放牧管理の指導をしているほか、「農事組合法人くろかた」の理事も兼務している。

秋穂放牧利用組合の経営体の概要は以下のとおりである。

- 組合員：秋穂放牧利用組合の組合員数は 23 戸、「農事組合法人くろかた」は約 130 戸の地権者
- 経営面積と自給飼料の生産・利用
 - ・ 放牧地 5 ha（イタリアンライグラス及びミレットを播種）、管理農地（未整備）5 ha
 - ・ この他、「農事組合法人くろかた」は、133 ha の水田の圃場整備を実施中。
- 家畜放牧頭数

- ・ 放牧牛は、美祢市美東町の肉用牛繁殖経営の井上牧場からレンタル。1頭1万円/放牧期間のレンタル料を支払う。
- ・ 令和3年（2021）の放牧は、繁殖雌牛（妊娠牛）11頭
- 農業経営者との連携
 - ・ 水田農家は、放牧利用組合をつくり、耕作放棄地の管理、牧草の播種、放牧牛の管理等を実施
 - ・ 水田農家の水田への牛ふん尿の還元
 - ・ 畜産経営者は放牧期間中、繁殖牛を水田経営者にレンタル
- 水田農家からみた農畜連携に取り組んだ動機
 - ・ 高齢化と担い手不足による水田の耕作放棄地の拡大
 - ・ かつて黒瀉は海であり、粘土不足、地下水位が高い、保肥力が低いなどの課題があった
 - ・ 未利用資源（耕作放棄地）の活用による地域振興への貢献
 - ・ 水田放牧による収入確保
 - ・ 地力回復のため、放牧牛から排泄されるふん尿に期待
- 畜産経営農家からみた農畜連携に取り組んだ動機
 - ・ 自給飼料の不足
 - ・ 夏場、飼料調製などで労働力が不足するので、労力節減のため牛をレンタル
 - ・ 飼料費の節減
 - ・ 未利用資源（耕作放棄地）の活用による地域振興への貢献
 - ・ 放牧地不足の解消
 - ・ 放牧による繁殖成績の向上
 - ・ 家畜管理の省力化
- 秋穂放牧利用組合の役割
 - ・ 地域の農業経営者が組織した任意の放牧利用組合
 - ・ 役割
 - ✓ 牛の借用
 - ✓ 利用供給協定の締結
 - ✓ 資材の購入
 - ✓ 保険の加入
 - ✓ 交付金の申請などの事務
 - ✓ 放牧地管理に出役した水田農家への労賃の支払い
- 放牧の開始時期、経過
 - ・ 放牧への取り組み開始は平成21年（2009）で、10年経過
 - ・ 山口県を退職した組合長の宗綱氏の指導で、組合員数が徐々に増加
 - ・ 平成21年（2009）、秋穂放牧利用グループで試験放牧開始
 - ・ 平成22年（2010）から令和元年（2019）まで、秋穂放牧利用組合が放牧し、初年目11戸1.9haの水田で放牧、10年目は26戸5.7haで放牧。
 - ・ 令和2年（2020）から、秋穂放牧利用組合が先青江地区において、水田2.5haで放牧。
 - ・ 令和3年（2021）は、「農事組合法人くろかた」の黒瀉地区で水田6.4haで放牧。牛は11頭放牧。放牧組合員に2万円/10aの配当金を支給。

- 農畜連携に取り組むことができた理由
 - ・ 地域資源利活用について、市町村、畜産経営者、農業経営者、県普及機関等関係者が同じ意識をもっていた。
 - ・ 農業経営者に地域連携を進める組織化のリーダーがいた。
 - ・ 肉用牛飼養農家が放牧地の不足問題を抱えており、水田経営者は家畜堆肥などの利用による地力増進を考えていた。
 - ・ 国などからの助成が得られた。
 - ・ 県の放牧利用に対する積極的な指導、助成があった。
- 農畜連携の取り組みによる地域農業の変化
 - ・ 集落に任意の放牧利用組織ができた。
 - ・ 圃場整備をするための農事組合法人が設立された。
 - ・ 耕作放棄地が放牧地が変わった。
 - ・ 耕作放棄地や遊休地の拡大、鳥獣害の拡大など課題を抱える全国の地域から見学者が増えた。
 - ・ 地域資源の有効活用が図られるようになった。
- 山口型放牧の取り組みに向けた新たな施設・機械等の整備・導入
 - ・ 電気牧柵の設置
 - ・ 水飲み場の設置（固定式でない）
 - ・ 捕獲用資機材
 - ・ 日よけ施設
- 放牧利用に対する県からの支援、指導
 - ・ 肉用牛の貸与（レンタカウ制度）
 - ・ 放牧馴致指導、放牧技術指導、放牧に対する助成
 - ・ 放牧に対する保険。人の事故に対する保険（JA 共済、民間損害保険など）、牛の事故に対する保険（共済制度など）
- 農畜連携の効果
 - ・ 水田農家からみた効果
 - ✓ 地力の増強
 - ✓ 未利用地の解消
 - ✓ 収益の確保
 - ✓ 地域経済の活性化
 - ✓ 雇用の場の確保
 - ・ 畜産農家からみた効果
 - ✓ 飼料費の低減
 - ✓ 家畜ふん尿の水田への還元による処理コスト低減
 - ✓ 水田農家との交流の促進と地域の活性化
 - ✓ 牛の放牧による繁殖牛の耐用年数の増（10 産以上の牛もいる）
 - ✓ 繁殖成績の向上（分娩間隔は 12 カ月）
 - ✓ 人手不足の軽減
- 農畜連携の課題
 - ・ 離農者が多く、共同組織の弱体化が懸念される。

- ・ 畜産、農業経営者の高齢化で担い手不足が懸念される。
- ・ 施設・機械の老朽化による再投資が必要。

(株) 秋川牧園の事例

(株) 秋川牧園は、山口市を本拠地として、採卵鶏 11 万羽、肉用鶏 210 万羽を飼養し、鶏肉、豚肉、牛肉、牛乳、鶏卵、無農薬野菜の生産やそれらの素材を使用した冷凍食品などの加工品の製造・販売、直販を行う企業で、年間売り上げ約 68 億円、従業員数 400 名（パート従業員を含む）である。

秋川牧園の農畜連携の動機は以下のとおり。

- ・ 飼料自給率の向上
- ・ 農業経営者の高齢化と担い手不足
- ・ 安全・安心な飼料原料の調達による採卵鶏及び肉用鶏の飼養
- ・ 鶏ふん処理コストの削減
- ・ 飼料用米の給与による生産物のブランド化
- ・ 未利用資源の活用による地域振興への貢献

農業経営者から直接飼料用米を購入し、採卵鶏及び肉用鶏に給与し、鶏ふんを耕種農家に供給（散布）している。秋川牧園の技術者が水田農家と連携を密にして、技術指導を含め全面的に支援している。秋川牧園からの鶏ふんは、完熟堆肥化して、フレコンパック詰めして、稲作農家に運搬し、秋川牧園のマニユア・スプレッダーで圃場に散布している。

秋川牧園の農畜連携の概要は以下のとおりである。

- 農畜連携の作業分担
 - ・ 飼料用米の作付け、管理、収穫は稲作農家を実施
 - ・ 秋川牧園は、収穫したフレコンパック詰め飼料用米の受け取り、搬送、貯蔵を実施
 - ・ 労働力が不足する稲作農家に対し、秋川牧園がフォークリフト、トラック、マニユア・スプレッダーなどの機械を利用して鶏ふんを圃場に散布
 - ・ 年 2 回、秋川牧園技術者と農家で飼料用米の作柄などの視察調査
 - ・ 飼料用米の助成金申請は秋川牧園が支援。飼料用米の出荷検査は秋川牧園の有資格者が対応
- 農畜連携に取り組むことができた理由
 - ・ 県、市町村などが飼料用米の利用を推進していた。
 - ・ 稲作農家の有機質肥料の需要が高かった。
 - ・ 国などからの助成があった。
- 農畜連携の取り組みによる地域農業の変化
 - ・ 常勤及び非常勤の雇用が増加した。
 - ・ 集落営農組織ができた。
 - ・ 農事組合法人が設立された。
- 農業経営者からの飼料用米の調達、購入量、購入単価
 - ・ 飼料用米の購入先：24 経営体の個別農業経営者及び法人組織と契約して購入
 - ・ 購入手法：個別の水田農家、または法人組織の生産者と契約して直接購入

- ・ 飼料用米の利用形態：採卵鶏、肉用鶏とも粳米の給与
 - ・ 年間購入量：作付面積から推定される年間購入量は下記のとおり。
 - ✓ 2020 年度の飼料用米作付面積 135 ha、単収 0.8 t /10 a として、 $135 \text{ ha} \times 8 \text{ t /ha} = 1,080 \text{ t}$
 - ・ 購入単価：非公表
 - ・ 飼料用米の品種
 - ✓ 平成 27 年（2015）は、「モミロマン」が 27%、「北陸 193 号」が 22%
 - ✓ 令和 2 年（2020）は、「夢あおば」が 48%、「みなちから」が 27%、「北陸 193 号」が 19%
 - ✓ 農研機構や県農業試験場の指導も受け、栽培の向上に向け、稲作農家と一緒に視察会を開催。
10 a あたり 1 t が単収目標
 - ・ 鶏ふんの発酵と散布
 - ✓ 鶏舎から取り出した鶏ふんは、山積みして発酵による高温で菌の死滅を図る。
 - ✓ 発酵完熟鶏ふんは、フレコンに詰め込み、トラックで水田に運び、秋川農園のマニユア・スプレッダーで無償散布する。
 - ・ 飼料用米の給与飼料への配合割合
 - ✓ 採卵鶏：10 万羽は 30%の配合、5,000～10,000 羽は 20%の配合
 - ✓ 肉用鶏：若鳥 80 万羽は 20%、後期 130 万羽は 30%の配合
 - ・ 今後の飼料用米の利用について
 - ✓ 鶏の飼育規模によるが、ブランド化しているので飼料用米の利用は継続される。
- 農畜連携のための施設整備、効果、課題
- ・ 施設機械
 - ✓ 農業用施設：飼料用米の貯蔵タンク（350 t × 2 基＝700 t）は、平成 28 年度（2016）畜産・酪農収益力強化整備特別対策事業で整備。併せて、鉄骨造りの飼料調製用建物（作業場）170 m² も整備
 - ✓ 農業用機械：フォークリフトなど作業機械を補助事業で導入。マニユア・スプレッダー、トラック、トラクターは自己資金で導入
 - ・ 農畜連携の効果
 - ✓ 飼料用米の利用による産卵成績及び産肉成績の向上
 - ✓ 飼料費の低減
 - ✓ 鶏ふん処理コストの低減
 - ✓ 農業経営者との交流の促進と地域の活性化
 - ✓ 生産物のブランド化の実現（6 次化）
 - ✓ 人手不足の軽減
 - ✓ 地域の不耕作地の減少
 - ・ 農畜連携の課題
 - ✓ 飼料用米の生産量は食用米価格に左右されやく、安定していない。
 - ✓ 農業経営者に対する飼料用米作付けへの補助金支給の継続性が確保されていない。
 - ✓ 農業経営者の減少により地域内での将来の飼料用米の供給が安定しない。
 - ✓ 作業の効率化のため、大区画の圃場整備が必要
 - ✓ 農業（水田）経営者に対する助成に比べ、採卵鶏、肉用鶏経営者への助成が少ない。

3. 農畜連携のための課題解決の方向性

3. 1 農畜連携事例から得られる課題解決の方向性

千葉県、青森県、山口県におけるタイプごとのモデル地区を事例として、農畜連携促進のための課題解決の方向性を示す。

3. 1. 1 畜産グループと稲作グループによる農畜連携

飼料用米及び稲 WCS の利用促進のためには、関係者である畜産経営体、稲作経営体、飼料メーカー等の飼料供給者並びに行政の視点で検討する必要がある。飼料用米／稲 WCS が利用される前提条件は、畜産経営体からは飼料用米がトウモロコシと同等以下の価格で供給され、稲 WCS が輸入粗飼料以下の価格で供給されることであり、稲作経営体からは飼料用米／稲 WCS 生産から食用米と同等以上の収益を得られることである。飼料用米はトウモロコシとほぼ同程度の化学成分、栄養価があるので、市場ではトウモロコシ価格と連動して取引されている。したがって、価格の問題は稲作経営体が飼料用米／稲 WCS 生産から食用米生産と同様の収益を得られるかどうか依存している。令和3年度(2021)は、戦略作物助成 80,000 円／10 a のほか産地交付金の支払いが認められているので、飼料用米／稲 WCS を生産する稲作経営体は食用米と遜色ない収入を得られるが、この政策がいつまで継続されるのか見通せない。

TDN 換算で飼料用米／稲 WCS がトウモロコシ／輸入粗飼料以下の価格で供給され、飼料用米／稲 WCS 生産からの収益が食用米と変わらないという前提で、上記のステークホルダー間の関係を示すと、図 3.1.1 のとおりである。飼料用米をめぐる経済面での前提条件が満足されると、経営体や飼料メーカーだけでなく地域振興上も好循環の成立が見込まれる。

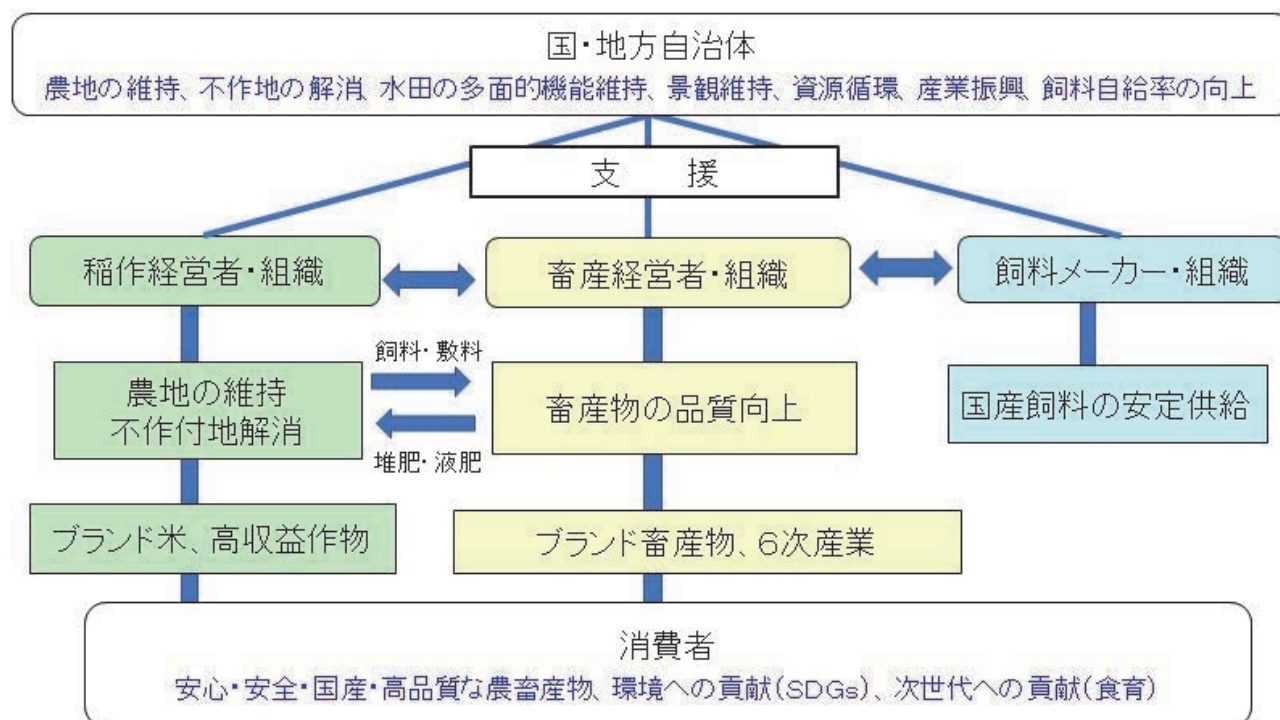


図 3.1.1 飼料用米／稲 WCS に係る関係者間の関係

行政的には、主食用米需要が毎年 8 万～10 万 t 減少することにより、15,000 ha～20,000 ha の水田が余剰となることから、地域振興（農地の維持、不作地の解消、水田の多面的機能維持、景観維持、資源循環、産業振興、飼料自給率の向上等）のためには、消費量の多い畜産経営体への飼料用米／稲 WCS への代替を進めることが有益である。

以下に、飼料用米／稲 WCS の利用に係る関係者の今後の課題と方向性を示す。

- 畜産経営体

- ・ 飼料用米／稲 WCS の安定供給を確保するため、大規模稲作経営体・集落営農組織、地域農業再生協議会との連携を強化する必要がある。
- ・ 飼料用米／稲 WCS や堆肥の輸送費を節減するためには、近隣の稲作経営体との密接な協力関係を構築する必要がある。
- ・ 従来の飼料配合を変更するのは、畜産経営体にとってリスクをとまなうので、飼料用米をトウモロコシと代替させる場合の飼料設計につき、試験を繰り返し、栄養分の過不足を補い、ステージごとの妥当な配合を見出す必要がある。
- ・ 飼料用米／稲 WCS の保管施設、玄米・粳米の粉碎機、混合機、WCS 用のラッピングマシーン、搬送トラック、ベールグリッパ、堆肥散布用のマニユア・スプレッダー等の機械の整備が必要となるので、国や県の補助事業を有効に活用する。
- ・ 規模の大きいことは、畜産・稲作の双方にとって生産費の削減やふん尿処理等の資源循環、国の補助事業の受け入れなどに有利なので、畜産経営体でグループ化または法人化し、スケールメリットを発揮させることを検討する。

- 稲作経営体

- ・ 飼料用米／稲 WCS 栽培の有利性（主食用米と田植えや収穫時期が重ならないこと、飼料用米では主食用米と同じ機械を使用可能なこと）をフルに活用すれば、経営規模の拡大が可能である。
- ・ 食用米と飼料用米の混合（コンタミネーション）を適切に回避することが重要である。
- ・ 現行の水田活用の直接支払交付金（戦略作物助成、産地交付金など）の制度では、飼料用米／稲 WCS として多収品種を導入し、生産費を削減することで、主食用米生産に比べ収益が大きくなる。このため、大区画圃場整備や暗渠排水を行い、機械の作業効率を上げる必要がある。
- ・ 飼料用米／稲 WCS 生産は大規模稲作経営体にとって有利であり、農地中間管理機構等の支援を得て農地の集積を行い、スマート農業の導入等により一層の省力化、軽労化を図るのが望ましい。
- ・ 飼料用米／稲 WCS を生産する稲作経営体間でグループ化または法人化し、スケールメリットを発揮させることを検討する。

- 飼料メーカー等

- ・ 飼料用米の生産は、生産費が低く配合飼料工場との輸送距離が近い、畜産の産地に近い等の飼料用米生産適地を需要者が自由に選択できるようにすることで、低コストの飼料用米生産や流通が促進される。
- ・ 飼料用米が定着するには、配合飼料工場や畜産経営体に対する安定生産、安定供給が重要であり、安定生産に向けた政策の配慮と、生産者と需要者の間の安定供給意識の醸成が必要である。
- ・ 飼料用米の産地から遠隔地の配合飼料工場並びに工場から畜産経営体への輸送については、で

きるだけ近距離となるよう飼料用米産地と需要地のマッチングを推進する等により輸送費を圧縮する必要があり、輸送体制の整備等に対する支援措置とともに、需要者起点による飼料用米産地の適地適作の推進が必要である。

- ・ 飼料用米の分別流通管理のための保管施設や破碎処理等の加工施設の整備に対する政策支援措置が必要である。
- ・ 飼料用米を輸入飼料価格の高騰に対する対策として位置付け、例えば、あらかじめ飼料用米を備蓄し、輸入穀物価格の高騰時に弾力的に放出する政策について検討が必要である。

- 行政

- ・ 関係者間の議論を踏まえて地域全体として取り組むべき資源循環構想を策定し、実施することが重要である。
- ・ 畜産経営体と大規模稲作経営体・集落営農組織、地域農業再生協議会とのマッチングや連携強化を積極的に支援する必要がある。
- ・ 飼料用米／稲 WCS を使用した畜産物の消費促進やブランド化への支援を検討する。
- ・ 飼料用米／稲 WCS の生産費の削減のために、飼料用米／稲 WCS 生産者（認定農業者）への農地の利用集積とともに、大区画圃場整備やスマート農業・スマート畜産技術による省力化を促進する必要がある。
- ・ 湿田や不作付地での積極的な飼料用米／稲 WCS 生産を奨励する。

千葉県での事例として取り上げた高秀牧場では、酪農グループと稲作グループのそれぞれが設立した法人を介して、グループ間で農畜連携を行うシステムを構築している。酪農グループは高秀牧場を核として生産性を向上させ、稲作グループは水田（転作田）を高度に利用し、1つの水田から飼料用米・稲 WCS、稲わら、イタリアンライグラスという3つの飼料を生産している。

また、香取市の事例では、県と香取市の積極的な支援により、耕種農家、畜産農家、コントラクターが参加する耕畜連携農業推進協議会が設置され、稲 WCS の品質を確保するための圃場管理、収穫時期、ラップ巻き数などの合意のもと、全筆調査や効率的な収穫作業が実践され、安定的な生産体制が確立されている。

畜産経営と稲作経営が個別に連携するのではなく、農業経営者・畜産経営者のグループ間または双方が参加する協議会を通して連携することにより、以下のメリットが享受される。

- 取引の安定化と拡大
- 季節的に集中する作業への対応
- 助成事業の利用
- 農業経営者・畜産経営者の情報共有
- 堆肥還元による循環型農業の構築

高秀牧場は、中小規模の畜産経営者及び稲作農家が各々グループ化することにより、農畜連携の不安定性を解消し、飼料自給率の向上や地域振興につなげる優良事例を提供するものである。一方高秀牧場では、稲作経営体の高齢化にともなう生産力の低下や生産の不安定性に対応するため、畜産グループとしてのコントラクターや TMR センターの起業が検討されている。

香取市は、行政側の働きかけによって設立された農畜連携のための協議会による稲 WCS の生産及び利用を拡大した優良事例である。香取市の耕畜連携農業推進協議会では、今後とも市内の他の畜産農家

の稲 WCS 利用拡大、新たな茎葉型専用品種の導入、畜産経営者のニーズに合った良質な粗飼料生産の促進に取り組むこととしている。

香取市の例にみられるように、農畜連携を推進する原動力となるのは行政であり、行政組織内の農産部門と畜産部門が統一的な「飼料政策」に取り組み、農畜連携事業の創設などにより、農畜連携を実践している稲作・畜産グループのニーズに行政として展望を示しながら対応することが望まれる。

3. 1. 2 畜産と稲作の県内広域的な農畜連携

青森県西北地域における飼料用米生産は、主に養鶏経営者への需要に応じた小規模なものから始まり、しだいに生産規模を拡大していったが、近年は減少傾向にある。これは農家数の減少、労働力不足、機械投資への制約とともに、農業経営者への負担が重くなっていることが原因と考えられる。今後は、畜産経営者にとっての飼料生産、堆肥処理の外部化、農業経営者にとっての飼料用米、稲わら、モミガラ生産・処理の外部化、すなわち両者に対応するコントラクターの設立・運営が求められると考えられる。図 3.1.2 に畜産経営者、農業経営者等実務者の関係の変化を示す。当初は、関係者間で飼料用米等が取引されていたが、量的拡大により人手が足りなくなり、コントラクターへの作業の外部化が進むと予想される。

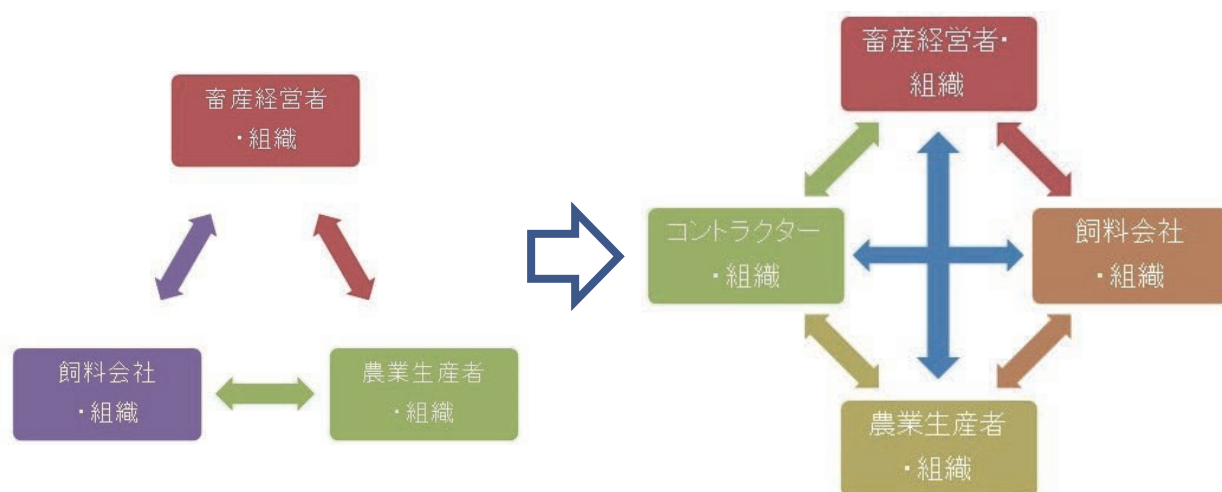


図 3.1.2 飼料用米の生産・供給形態の変化

飼料・敷料生産の形態は以下のとおり区分できる（阿部 2015）。

- 自己完結型
栽培管理から収穫調製までの全てを畜産経営者が実施する。
- 作業分担型
栽培管理作業は農業経営者が、収穫調製作業は畜産経営者が実施するなど、農業経営者と畜産経営者が飼料・敷料生産の作業を分担する。
- 完全流通型（コントラクター型）
栽培管理から調製までの全ての作業を農業法人等の農業経営者が行い、畜産経営者に生産物を供給する。

北海道以外では、自己完結型は難しく、通常は作業分担型から完全流通型へ向かうが、飼料生産を完全流通型とすることで、畜産経営者はより多くの時間を飼養家畜の世話に費やし、畜産物の生産の安定と品質向上に集中することができる。

飼料用米利用は、2015 年制定の「食料・農業・農村基本計画」に「平成 37 年産飼料用米生産 110 万 t の確実な達成に向け、水田活用に伴う直接支払交付金など必要な支援を行う」と明記されたことにより、本格的な普及活動が始まった。青森県では 2015 年に青森地域飼料用米生産利用推進協議会が設立され、八戸飼料穀物コンビナートの飼料メーカー 6 社、協同組合日本飼料工業会、農業経営者、米取扱業者等物流関係者等により、飼料用米の生産・利用の推進に向けた活動が実施された。

一方西北地域では、すでに 2010 年から稲作経営者有志のグループにより、実需者である藤崎町の養鶏農業協同組合向けに、飼料用米の生産が開始されていた。その後、2014 年から飼料用米への助成に数量払いが導入されたこと、また、食用米の価格がこの年に大きく下落したこともあり、2015 年から稲作経営者グループが出荷量を増加させ、他の畜産経営者や商社等への飼料用米の供給量が増加した。八戸コンビナートを本拠地とする「青森県南畜産振興協議会」はこのようなタイミングで設立され、西北地域の稲作経営者グループと八戸コンビナートの関係が構築された。

青森県の広域の農畜連携は、水稻生産が盛んだが畜産の割合が低い西北と、畜産が盛んだが飼料用米や粗飼料の不足する上北が、飼料や畜産向けあるいは畜産からの副産物の需給関係を補完し合い、相互に経営を安定する関係を構築するものである。また西北と八戸コンビナートの関係構築により、西北で増産された飼料用米の受け入れ先が確保されている。

今後、食用米の需要が年々減少し、これに伴って食用米向けの水田面積が減少する中で、県内での広域的な農畜連携による自給飼料の増産は、畜産経営者の経営安定だけではなく、稲作経営者に生産物の販路を確保し、結果として地域の水田を維持することにつながる。

ただし、広域的な農畜連携をさらに促進するためには、取扱量の増に伴って生起する様々な課題を解決する必要がある。以下に、ワークショップでの意見交換等で指摘された、広域の農畜連携に伴う主な課題への対応の方向性を示す。

農畜一体となった飼料用米政策としての統合

我が国の米の政策は農林水産省の農産局が所管し、飼料政策は畜産局が所管している。米は食用米と飼料用米で取り扱いが異なるうえ、必要とする施設の仕様も異なり、コンタミ問題があるため取扱を完全に分離する必要がある。飼料用米は米政策の観点から取り扱われるため、飼料用米の安定供給を求める実需者（畜産経営者、飼料メーカー等）の意向が反映されにくい。このため飼料用米の政策を検討する場合、農産局と畜産局の担当が統一的に「飼料政策」として対応するのが望ましい。

2020 年の「食料・農業・農村基本計画」では、飼料自給率を平成 30 年度（2018）の 25%から令和 12 年度（2030）には 34%へ引き上げる目標を設定している（農林水産省 2020）。この目標を達成するためにも農林水産省において統一的な「飼料政策」を進め、これに対応する形で青森県においても農産部門と畜産部門が共同して県内の「飼料政策」を進めるのが望ましい。

農畜連携事業の創設

水田からの畜産向けの生産物は飼料用米に限らず、稲わら、モミガラ、WCS などがある。また、畜産から水田や転作畑に対し堆肥が供給される。しかし稲作経営者は、畜産に利用するための水稻及び副産物の取扱いに不慣れであり、必要な施設・機械がないため、飼料用米の増産や副産物の利用が進まない。また稲作経営者は畜産から供給される堆肥の取扱いに不慣れなうえ、堆肥散布用の機械を保有していないので、堆肥の利用も進まない。このような状況を改善するには、「飼料政策」の一環として、ハー

ド事業とソフト事業を含む農畜連携事業を創設し、水稻及び畜産経営者の意識改革や相互交流と、必要な施設・機械等の整備を進めることが望ましい。

ハード事業とソフト事業の事例は以下のとおりである。

ハード事業

農畜連携を促進するため以下を含む事業の整理・統合

- 「農畜連携センター」整備のための事業費助成
 - ・ 敷地造成、アクセス道路建設
大区画圃場整備地区で、換地により施設用地とアクセス道路を整備するなど、地域の特性を生かした取り組みを支援する。
 - ・ 飼料用米、稲わら、モミガラ、堆肥の保管施設
畜産に利用される水稻作の生産物は、飼料用米の増産にしたがって保管施設不足が顕在化する。地域内の飼料用米、稲わら、モミガラの生産ポテンシャルを勘案した規模の保管施設を整備する。また、畜産経営者から供給される堆肥の将来需要を見込んで必要な規模の堆肥保管施設を整備する。
 - ・ モミガラ粉砕・圧縮施設
モミガラは大量に産出されるが、粉砕、圧縮しなければ保管や輸送が非効率でコスト高となる。農研機構の農業機械研究部門や生研機構による安価で効率的なモミガラ粉砕圧縮機の技術開発が、別途並行して実施されるのが望ましい。
 - ・ 施設機械の整備、農業機械や車両の導入
稲作経営者からの生産物及び畜産経営者から供給される堆肥の取扱いのため敷地内及び保管施設内で必要な機械、または稲作農家の稲わら収集等の畜産向けに圃場で必要な農業機械、並びに輸送用車両を導入する。

ソフト事業

農畜連携促進のためのソフト事業への助成

- 飼料用米生産のための交付金（５年間を一区切りとする長期的な交付金支給）
稲作経営者は飼料用米生産に係る交付金の将来を見通せないため、年ごとの米政策に応じて有利な非食用米の生産を行う。飼料米生産の安定のためには稲作経営者の経営安定が不可欠なので、「飼料政策」の観点から、飼料用米生産に対して少なくとも５年間を一区切りとする長期的な交付金支給の検討が必要である。
- 飼料用米生産のための運転資金調達経費の支援
交付金の支給は１２月になるので、飼料用米の生産者の運転資金が不足しないよう、飼料用米生産者のための低利の短期融資制度を構築する。
- 飼料用米生産に伴う水田の持続的利用による水害対策効果の評価
食用米生産の減少に伴い耕作が放棄される水田を、飼料用米生産者が借り受け、耕作を継続する

ことで、田んぼダムによる水害軽減など水田の多面的機能が維持される。水田耕作の維持を災害対策の一環として位置付けることで、津軽平野のような低平地水田における飼料用米生産の交付金額の上乗せを検討する。

- 農畜連携サイトの構築による稲わら、モミガラ、堆肥のマッチング
WEB 上で農畜連携サイトを立ち上げ、農畜連携に係る情報を発信するほか、青森県で実施中の稲わらマッチングリストの作成・公表の活動を、モミガラや堆肥のマッチングまで拡大し、農畜間の生産物・副産物の物流を促進する。
- 有機農業の推進
安全・安心で良質な県産農林水産物やその加工品を生産するため、農畜連携事業の一環として、超長期的な観点から、健康な土づくり・有機農業を推進し、このとき堆肥のマッチング制度を活用する。
- コントラクター支援
水田地帯での畜産向け生産物・副産物の生産や供給を効率化するため、コントラクターの設立を支援し、施設、機械、車両等の導入を助成。コントラクターとして、機械の操作や維持管理の専門性の高い異業種、とくに地元の建設業者の参入を支援する。

農畜連携のための輸送インフラ整備

広域の農畜連携では、大量の生産物・副産物の輸送のための経費が阻害要因となる。とくに副産物（稲わら、モミガラ、堆肥）の単価は低いため、需要者にとって輸送費のウエイトが大きい。副産物は特定の地点間のトラック輸送となるため、高速道路網の整備による走行時間や走行経費の縮減で、経費節減を図る。

飼料用米は、飼料工場で他の原料に配合されるので、飼料工場の立地する港への輸送が主となる。飼料工場は太平洋側の主要港で整備されているが、日本海側では小樽港、新潟港以外には見当たらない。一方、日本海側は大規模な水稻生産地が多く、飼料用米の増産が見込まれる。青森県では津軽港が西北の飼料用米を八戸コンビナートへ搬送する積出港としての役割が期待されたが、施設不足のため機能していない。このような状況は、日本海側の他の水稻生産地でも同様と考えられる。このため国土交通省や県に対し、既存の地方港における飼料用米の保管庫、荷揚げ・荷積み施設等の整備を要請する。ただし、飼料用米の搬出時期は短期間に集中し、搬出量もたとえば津軽港では年間1～2万t程度とすれば、港湾整備の費用対効果に適合するのかが検討が必要である。ばら積み貨物船での飼料用米の津軽港から八戸港への運搬が可能となれば、トラック輸送に比べ輸送費は大幅に低下する。

3. 1. 3 水田放牧による農畜連携

水田放牧による農地資源の管理は、牛の馴致、電気牧柵の設置、圃場形態の3要因が一体的に関与する点に特徴があるため、効果の程度もこれら要素の相互関係に規定される。牛の放牧がもつ農地資源保全機能は、① 粗放な土地利用の実現、② 土地利用の画然的な分離、③ 小規模な耕作放棄地への対応、④ 圃場に繋がる農道等、圃場周辺施設の除草管理、⑤ 景観・環境の管理などに類型化できる。また、これら機能は新たな農法や土地利用空間システムを成立させる可能性をもつ。放牧による農地管理を普及するには、馴致した放牧牛の育成・供給、放牧対象水田の集団化等に併せて、放牧に適した農地基盤の形成と管理が必要である（有田 2005）。

放牧は飼料費の低減と省力性に優れた家畜飼養の方式であり、経済的な利点は大きい。特に繁殖肉用牛の場合、乳牛のような毎日の搾乳作業がなく、また比較的粗放な放牧形態にも耐えるため適合性はより高い。肉用牛繁殖経営を振興するには、放牧技術の改善により、一層のコスト削減を図り、新規就農者の参入と経営規模の拡大を図る必要がある。以下では、放牧技術の進化による経営コストの削減と収益の増について検討する。

周年放牧

農研機構は、飼料用米を用いて水田で繁殖和牛を周年放牧する方式を、茨城県常総市の生産者（畜産農家：繁殖牛 86 頭飼養、耕種農家：3 戸、農用地 26 ha 管理）とともに開発した。この方式では、電気牧柵を使って牛の行動を制御しながら、春から夏は牧草で放牧、夏から秋は飼料用米を栽培した状態のまま水田で給与（立毛放牧）、さらに冬期間には、収穫後に稲 WCS とした飼料用米を放牧地で与えることにより水田での周年放牧が可能になった。常総市で行ったこの方式のモデルケースでは、飼料用米を収穫・利用するコストを約 1/5 に削減、畜産農家は、家畜の飼育頭数を増やしながら労働時間を減らすとともに飼料の自給率を向上、水田作の農家は転作実施面積の拡大と 6 ha 以上の遊休農地の解消を実現した。この方式は、飼料や生産資材の価格高騰が大きな問題となる中で、家畜生産および農林地資源保全コスト低減を図る有効な技術として注目された（農研機構 2008b）。

モデルケースにおいて、畜産農家から 13 km 離れた大生郷地区では、繁殖牛（妊娠確認牛）を次のように周年放牧する。

- 4 月～9 月は転作田と畑計 10.5 ha で牧草や野草を採食させる（牧草放牧、繁殖牛 1 頭あたり約 30 a）。
- 10 月～11 月は水田に作付けた飼料イネのうち約 1.5 ha を立毛状態で採食させる（飼料イネ立毛放牧）。
- 12 月～3 月は水田に作付けた飼料イネのうち約 5 ha から収穫した稲 WCS を放牧給与する（稲 WCS の冬季放牧利用）。

放牧牛の観察や転牧、給水などは大生郷地区の耕種農家が行う。牛舎に近い菅生地区の飼料用イネ約 6 ha は稲 WCS に収穫調製して牛舎に運び、授乳牛や育成牛に給与する。

畜産農家では、繁殖牛の 1/2 の放牧とその放牧管理を耕種農家が担うことにより、最も労力を要する繁殖牛の給餌、家畜排せつ物処理作業が軽減され、飼料生産を含め 1 頭あたり労働時間は 78 時間から 42 時間に減少した。また、牧草主体の春から夏の放牧と飼料用イネの立毛利用による秋の放牧、稲 WCS を利用した冬季放牧を組み合わせることにより、繁殖牛の 1/2 を周年放牧できるようになり、牛舎施設にも周年のゆとりが生じた。その結果、繁殖牛を 2005 年の 51 頭から 2008 年の 86 頭まで増加することができた。さらに、周年放牧の導入により繁殖牛の頭数が減少する一方、飼料基盤が拡大したため、繁殖牛の飼料自給率は 63.1%から 80.7%に向上した。また、牛舎で飼養する繁殖牛に必要な牧草や稲 WCS の必要量が少なくなりそれらの子牛に給与することにより、子牛の飼料自給率も向上した（農研機構 2008b）。

周年親子放牧

肉用牛繁殖経営は、繁殖牛を導入してすぐに種付けしても分娩までに 10 カ月、生まれた子牛を市場に出荷するまでに 9 カ月ほどを要する。すなわち繁殖経営を新規就農で始めても、収入が見込めるのは早くても 2 年後であり、生まれた雌牛は後継繁殖牛として残しながら規模拡大しつつ繁殖経営が軌道に

乗するには、最低でも5年は要する。一般的に畜産業では牛舎等の施設や機械に多額の投資が必要となり、リスクが大きいことから経営譲渡以外で畜産業を始める人はほとんどいない（山本 2020）。

一部の先進的経営において試みられている周年親子放牧は、舎飼の手間を大幅に削減またはほぼゼロにする画期的な省力生産技術である。これは年間を通じて放牧地で繁殖牛と子牛を飼養するもので、冬季飼養および育成牛については補助飼料の給与が前提となるが、この時期も屋外での飼養が原則である。これにより労働費と飼料費の2大費用を大きく低減できる。

大分県において周年親子放牧に取り組む事例から得られた技術指標や経営データ、資源の利用、政策支援などの情報から営農モデルを策定し、その経済性を評価した結果を紹介する。方法としては線形計画法を用い、労働力に関して通年で1.5人の家族労働力を制約条件として所得最大となる経営内容と収益性等を算出した。想定した各類型は、① 周年舎飼い、② 妊娠牛のみの季節放牧、③ 繁殖牛のみの周年放牧、④ 周年での親子放牧（採草生産あり、地域内産粗飼料購入ありの2タイプ）である。なお土地については労働力の制約下で可能かつ有利な限り採草利用ができるものとし、いずれも面積制約はないものとした。周年親子放牧では、放牧育成子牛の市場評価が若干低い傾向にあることを考慮し、子牛の販売価格を36万円としている（恒川ほか 2018）。

「採草生産ありの周年親子放牧」では粗飼料について労力の許す限りで自ら生産し（4.9haと計算）、残りを輸入飼料とする場合である。舎飼子牛の飼養管理がなくなるため62頭まで飼養が可能となって、所得は1,100万円台、時間所得は4,000円台へと大きく増加する。これには頭数増加以外に畜舎の施設費が不要となる点も貢献している。

「地域内産粗飼料購入ありの周年親子放牧」では、地域内産の稲WCSや牧草サイレージの購入が可能と想定した場合である。ここでは、地域内産粗飼料は水田転作作物として耕種生産者に助成金があるため購入価格は比較的安いものとする。稲WCSの実勢単価は輸入飼料より安価であることが一般的で、牧草サイレージ価格も同水準とした。この周年親子放牧では、放牧草地は25.2ha、繁殖牛69頭、年間所得約1,200万円、時間所得は約4,800円となった。ここでは省力効果が最大限発揮され、時間所得が大きいのが特徴である（恒川ほか 2018）。

周年親子放牧の飼養方式は極めて高い労働生産性と労働収益性を示している。周年親子放牧における経済性確保に必要な条件として、技術力の確保があげられる。その第1は繁殖成績を高い水準に保つことで、家畜の観察力が必要となる。この点で、専門的な多頭飼養を想定した場合には情報利用など、新しい技術の確立が求められる。第2は家畜の馴致に関する事項である。特に放牧の場合、集畜、移動、授精など家畜を直接取り扱う際の技術力が必要となる。第3は草地の維持管理である。試算したモデルは九州の低地でのバヒアグラス草地と冬期購入飼料の組み合わせを想定したが、立地条件に応じた牧養力の高い、かつ繁殖牛とともに子牛の放牧育成にも適した草地の造成管理も重要である（恒川ほか 2018）。

周年放牧では、ある程度まとまった広大な放牧地が必要となる。分散してもよいが3カ所程度までとし、1カ所の面積は5ha以上が望ましい。放牧による事故は起きるが、舎内飼養でも事故は生じる。リスクを含めて放牧飼養のメリットを知ることが重要である（山本 2020）。

スマート畜産

放牧条件下における発情発見や家畜監視等の管理作業については、AI（人工知能）やICT（情報通信技術）を活用したスマート畜産も推進していく必要がある。これらを実現し全国に波及させるために、農研機構を中心にプロジェクト研究等に取り組んできた（山本 2020）。

放牧でのICT技術の適用場面としては、従来管理者が行っていた家畜管理や草地管理の作業をその場にいらなくても可能となるモニタリング手法や、見える化が想定される。そのための技術要素として、

牛位置を検出し、脱柵等の安否確認や、牛の発情や分娩兆候の検出、飲水施設や電気牧柵の状況のモニタリング等があげられる。

既に牛舎用に開発されたセンサデバイスによるモニタリング手法や ICT 技術は放牧牛に対しても有用と考えられる。しかしながら、現状の機器を放牧地で利用した場合、センサデバイスと受信機間の距離が長く、データ欠落が生じることが報告されている。たとえば牛にとりつける無線 IC タグの通信距離は最大 100 m 程度なので、受信機側の電源確保、受信機からデータをサーバ等へ通信する手法が課題と考えられる。そのような通信距離面での課題解決には、サブ GHz 帯（920MHz 帯）を使用する LoRa、Wi-Sun 等の導入が期待される。これらの通信規格は、データ転送量と通信速度に制約があるものの、省電力で長距離（数 km）通信可能なため、ガス・電気メータ等の管理手法として普及しつつある。放牧地のように広大で電源確保が困難な場所での無線通信環境の構築への適用が期待される（農研機構 2017a）。

3. 2 関係機関の農畜連携への対応方法

農畜連携は、飼料自給率の向上と米の生産調整への対応、さらには家畜排せつ物や稲わら等の地域資源の循環利用が主要な目的となっている。農畜連携は、畜産経営体と農業経営体が連携することにより、お互いが利益を得、両者が安定した経営の維持と発展を目指し、農地の有効活用や保全を含めた地域づくりを目指すものである。しかし、畜産経営者と農業経営者間には心理的な距離があるため、自治体行政、普及組織、研究機関等の専門家が調整にあたり、双方の心理的距離を小さくすることが望ましい。ここでは、農研機構の「地域における耕畜連携の進め方」（浦川 2013）にもとづき、関係機関（とくに地方行政）が農畜連携に取り組む場合の対応方法について検討する。

(1) 関係機関が農畜連携を推進するにあたり、先ず、やらなければならないこと

関係機関の組織内での農畜連携を図る

組織内で農畜連携について十分に検討し、組織内で農畜連携体制を整備する。研究・普及・行政ともに畜産担当と作物担当（水田営農担当等）との連携を図る。以前にはよく見られた、稲を家畜の餌にする抵抗、麦・大豆の推進とのすみ分け、「餌」の重要性や「堆肥」の質への認識欠如、畜産への配慮不足の農業振興、などを解消する。

推進すべき意義と地域を明確にする

畜産（酪農、肉牛、養豚、養鶏）、稲作農家、野菜農家など全てを含めて地域営農（地域農業）として位置付ける。農畜連携は、地域を如何に活性化させ、水田を有効に活用して、食料・飼料の自給率向上を図ることであり、生産者や利用者も含めて、市町村の水田ビジョンを基本に明確な方向を示す。また、関係機関（地域の農家も含めて）が、統一意識を持つことが重要で、一人で考えていても、農畜連携は推進できないことを強く意識する。

(2) どの地域で稲 WCS を推進するかを考える

飼料用米／稲 WCS を推進する必要のない地区

排水条件が良好な水田で、十分に露地野菜やトウモロコシ等が栽培できる地区、乾田で水田を活用した野菜生産団地、トウモロコシや牧草等が安定して生産できる乾田地区、稲麦大豆のブロックローテーションが定着している地区、各作物とも十分な生産量が確保できる地区。

飼料用米／稲 WCS を推進すべき地区

湿潤な水田で、麦・大豆や飼料用トウモロコシ等が安定して生産できない地区、稲しか作付できない地区、水田地帯で稲作農家と畜産農家が混在している地区（いわゆる水田畜産地区）。このような地区は、農畜連携によって、飼料用米や稲 WCS を推進する意義がある。生産物は地域内流通が基本だが、県域を超えた流通が今後の重要な課題である。

(3) 飼料用米／稲 WCS の生産組織を考える

生産組織として以下が考えられるが、それぞれのメリット・デメリットや課題があるので、地域にあった生産組織を育成する必要がある（図 3.2.1）。

- 畜産経営体が集まった生産組織
- 稲作経営体と畜産経営体の共同作業・分担作業を行う生産組織
- 地域の稲作経営体が組織化した生産組織（集落営農組合、米麦を中心とした土地利用型農業法人）
- 労働力と機械装備を駆使して作業を受託する組織（コントラクター組織）

畜産経営体が稲作経営体の水田を借りて、飼料用米／稲 WCS の栽培から収穫までの全ての作業を行うことも農畜連携の一つではあるが、畜産農家は「地耐力がある水田」で「飼料生産を行う労力」があれば、牧草やトウモロコシを生産することができる。

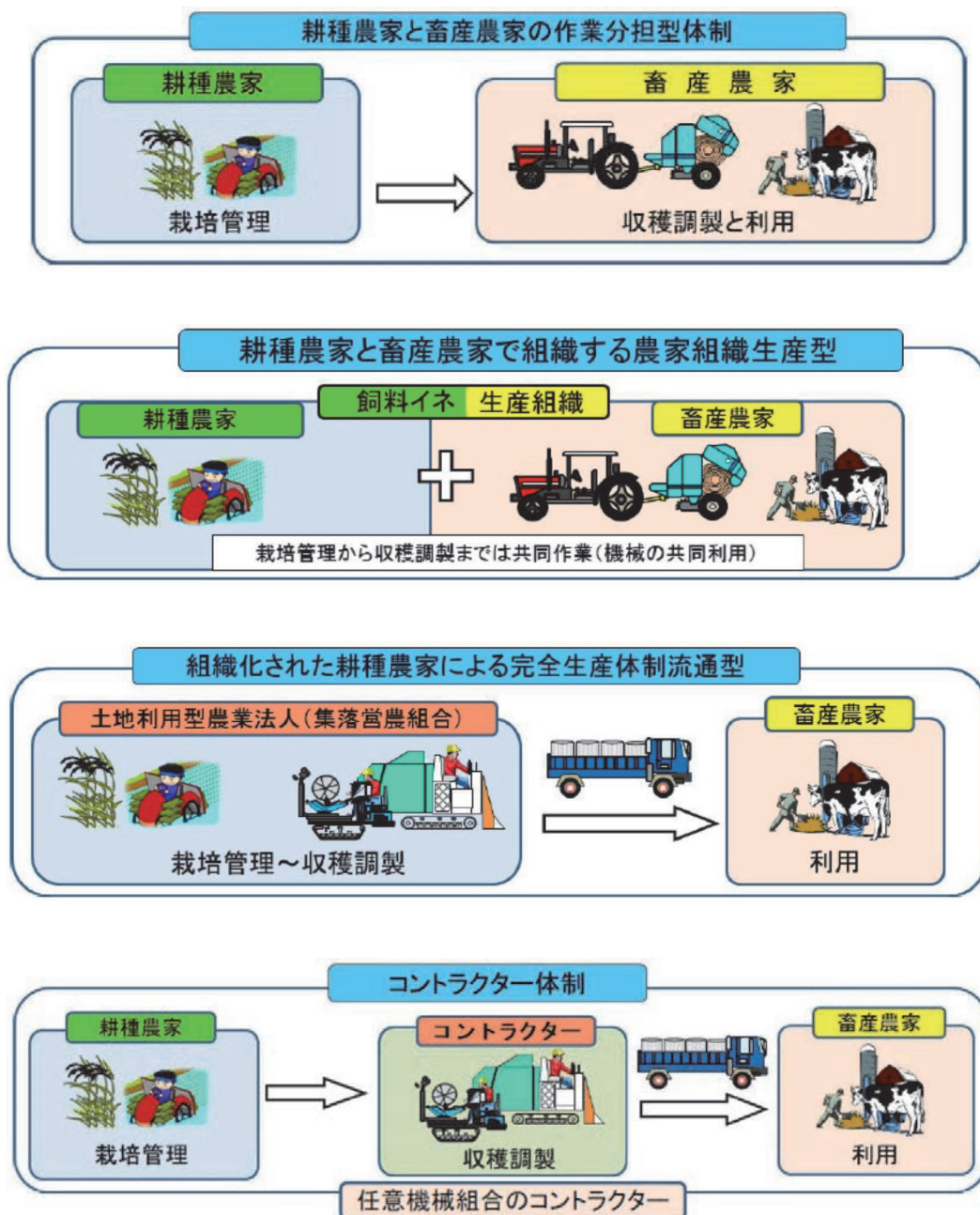


図 3.2.1 飼料用米／稲 WCS の生産組織のイメージ（浦川 2013）

技術的な情報量は豊富なので、栽培管理や収穫調製、給与技術のような「技術的な課題」は比較的支援しやすい。重要なのは、「人と人との連携」、「つながり」のある、畜産経営体と農業経営体の良好な関係の組織体制をつくること（失敗を許し、成功につなげる人間関係の構築が必要）である。

(4) 飼料用米／稲 WCS は販売をともなう国産飼料、価格を決めることが必要

- 農業経営体にとって重要なのは、飼料用米／稲 WCS が「換金作物として成立すること」であり、畜産経営体にとっては「輸入飼料と比較しての割安感」なので、どこで価格に折り合いを付けるかが課題である。販売価格に大きく影響するのが、助成金だが、助成金の変動で販売価格が大きく変動するのでは、国産飼料の意義が薄れる。

- 関係機関はコーディネーターとして、中立的な立場で冷静に明確な情報を提供するにとどめ、価格は農業経営体と畜産経営体の合意で決定する。関係機関は価格設定に深く関わるべきではない。最終的に判断するのは経営体であっても、畜産経営体、農業経営体、関係機関で将来像を描いて話し合うことが重要である。飼料用米／稲 WCS 用の作業機械の更新向け原価償却費を価格に反映することを忘れてはならない。
- 販売代金の支払いをいつ、どのように行うかが課題となる。多量の生産物を購入する畜産経営体は一括支払いが困難な場合があり、飼料生産物を出荷する農業経営体は、出荷後に早々の入金を期待する。このとき、分割払いか、一括払いか、最初に決めておく必要がある。
- 売買契約は、圃場やストックヤードで集積してから流通・販売する場合は、圃場やストックヤードで収穫調製・保管された時点で締結し、これ以外は畜産経営体の庭先に運ばれた時点で、売買契約を締結する。稲 WCS の場合、開封しないと品質が分からないため、収穫調製して保管場所から給与までの期間において、品質を維持するほか、開封して劣質なサイレージだった時に、責任の所在を明確にすることが必要である。基本は、劣質なサイレージを作らない、流通させないことである。
- 「品質」を価格に反映させることは、農業経営体やコントラクターが良質な飼料用米／稲 WCS を生産する意欲につながるため、収量（水分）の売買価格への反映方法、高品質の飼料生産物への割増、品種／熟期／雑草被害／病虫害被害の状態の価格への反映方法について、検討する必要がある。

(5) 農畜連携が成功した事例

- 三重県の伊勢湾岸地帯は県下でも有数の水田地帯で、地下水位が高く湿潤であり、大規模稲作経営体・土地利用型農業法人と兼業農家が混在していた。大規模稲作経営体は、主食用米の他に新たな収入源を模索していた。一方、松坂市近郊の松坂牛の肥育地帯では、粗飼料として稲わらの需要があった。そこで、稲わらの収集・販売から農畜連携が始まった。
- 最初の取り組みでは、土砂が混入し、生乾きのわらでカビが発生し、流通先の畜産農家からクレームが出た。稲作経営体はどのような稲わらが良いかが分からなかったため、技術研修会や畜産経営体との懇談会を開催し、意見交換した。初年目の作業用機械は肉牛肥育農家の機械を借用した。
- 稲わらの保管庫として、自前の育苗ハウスや、JA の育苗センターのハウスを借用し、良質な稲わらの収集販売が可能になり、稲わらの収集・販売がビジネスとして成立した。
- 稲 WCS については、稲 WCS に対する認識も低く、手厚い支援体制もない時代で、稲作経営体は稲 WCS の生産販売がビジネスとして成立するか不安であった。関係機関では、試験栽培・デモ機の活用、経営試算の提示、畜産経営体への営業活動などを行い、補助事業を活用して専用収穫機を導入した。最終的に稲 WCS の本格導入を決めるのは、農業経営体の判断であり、関係機関ができることは、稲 WCS の導入に対する的確な情報提供や、稲 WCS 栽培の意義や将来展望について議論を重ねることであった。

(6) 農畜連携を推進しようとして、うまくいかなかった事例

畜産農家が求める品質を、よく理解できなかった事例

極端な早刈り、極端な遅い収穫、多くの雑草の混入、カビの発生、土砂の付着などが発生した。

このため、良質で安定した稲 WCS を生産・販売すること、畜産経営体の要望に応じて熟期に収穫調製することの重要性が理解された。畜産経営体からのクレームに対し、原物補填するなど迅速な対応が信頼につながる。

販売価格の設定が生産者と利用者の間で折り合いがつかなかった事例

現行の助成金を中心に、生産物の販売価格を設定したため、価格が折り合えなかった。肥料等の資材価格の変動で、生産単価も変動するため、価格設定は難しい課題である。助成金に大きく依存しない、可能な限り適正で一定価格を維持する、助成金の切れ目が縁の切れ目にしない、などの覚悟が経営体に求められる。

大規模稲作経営体を集めて組織した生産体制の事例

個別経営体中心で、主たる指導的立場の人材がいなかったため、各稲作経営体の日程調整、段取り等で意見が合わず、統一的な対応ができなかった。大規模稲作経営体の集団の中で、リーダーを育成するのは難しいが、強い意志と展望を持ったリーダーが組織を動かすために求められる。

耕種農家と畜産農家で構成した生産組織による事例

農畜の共同作業の場合、農業経営体と畜産経営体の意識に差が生じてしまうことがある。農業経営体が、畜産経営体のためのボランティアというような感覚を持ってしまった。労働単価や分担金など、作業に対する平等性を高める必要がある。

関係機関に非常に強く依存した生産体制の事例

関係機関の果たすべき役割は非常に重要だが、関係機関に頼り過ぎては自立性が損なわれる。自らの組織や地域を考え、ビジネスモデルを描くことが重要である。

(7) 生産・販売するのは、飼料用米／稲 WCS という名の商品であるという意識

農業経営体は、「商品」であればこそ、高品質な飼料用米／稲 WCS を生産・販売しなければならない。不良品・低品質飼料は「作らない」、「運ばない」、「販売しない」ことが鉄則である。このためには、農業経営体は増収のための栽培管理を行い、コントラクターは良質な飼料用米／稲 WCS を収穫調製し、畜産経営体は国産飼料として、飼料用米／稲 WCS を継続的に利用することが求められる。また、国産飼料を利用した高付加価値化畜産物の生産に対して消費者への理解醸成を図り、稲 WCS の増収、高品質生産に対するインセンティブが働くシステムを構築する。関連する全ての業界（運送業界を含む）が、適正な利益を得て、その利益を適正に分配し、しかも経費も適正に負担する仕組みが必要である。最終的には、農畜連携＝農業経営体＋畜産経営体＋運送業界＋消費者＝農畜運消連携体制を構築し、農畜連携を飼料用米／稲 WCS の生産・販売に終わらせず、トウモロコシ等を含めた飼料を「国産流通粗飼料」として位置付け、その増産と流通に結びつけるのが望ましい。

4. 農畜連携における飼料用米の利用

4. 1 飼料の需給における飼料用米の位置づけ

飼料用イネ等導入の歴史は、米過剰問題を背景に、1971 年角間重三郎東北大学教授の飼料米（デントライス）生産の提唱に始まり、つづいて、1981 年農水省が超多収の飼料用イネ等を開発するための「逆 7・5・3 計画」（3 年で 10%、次の 5 年で 30%、最終の 7 年で 50%の増収が目標とされた）が実施された。その後“スーパーライス計画”や“ミラクルジャポニカ計画”等種々の試みが行われた。この超多収米開発の成果と合わせて、転作奨励金支給開始にともない、飼料用米の生産量は 1987 年には全国 7 県で 700 t に達したが、収益上、食用米と競争できず、以後、1990 年には 3 県 50 t、1993 年には不作も重なって実績はゼロとなった。しかし、生産調整の強化により、1998 年以降大幅に作付面積の増加が見られ、1998 年 322 ha、1999 年 348 ha となった（佐藤 2002）。

飼料の需要量は、近年は 2,500 万 TDN t 程度で推移しており、令和 3 年度（2021）（概算）においては、2,530 万 TDN t（対前年度比 1.0%増）となっている。飼料の自給率をみると、令和 3 年度（概算）は粗飼料自給率は変わらず、濃厚飼料自給率は 1 ポイント増、全体としては前年度と変わらず 25%となった。粗飼料自給率は、飼料作物の作付面積が横ばいで推移したことに加え、夏季の少雨の天候の影響等があったものの単収も前年同様であったことから、前年同様の 76%となった（農林水産省 2022d）。

我が国の飼料作物生産の状況は以下のとおりである（農林水産省 2022d）。

(1) 飼料作物作付面積

- ・ 作付面積は昭和 40 年代以降、草地の開発等により平成 2 年（1990）頃まで増加してきたが、その後、畜産農家戸数や飼養頭数の減少、農家の高齢化による労働力不足等に伴い長期にわたり減少傾向で推移している。
- ・ 平成 18 年（2006）秋以降の配合飼料価格の高騰を背景に、国産飼料増産の取り組みが推進されるとともに、平成 22 年（2010）以降は経営所得安定対策の充実により、稲 WCS 及び飼料用米の作付が拡大した結果、平成 28 年（2016）までは飼料作物作付面積は増加傾向で推移している。令和 3 年（2021）は、飼料用米の作付面積の増加等により 100.1 万 ha となった。このうち、北海道と都府県の割合は、60%と 40%である。

(2) 飼料作物の単位面積当たり収量（単収）

単位面積当たり収量（単収）は、昭和 50 年代から微増傾向で推移し、平成 2 年には 43.1 t/ha に達したが、都府県において、気象災害の影響等により平成 29 年までは減少傾向で推移している。平成 30 年以降は主産地である北海道の単収が横ばい傾向であることから、全国の単収は概ね横ばいで推移し、35.1 t/ha となった。

(3) 草種別の単位面積当たり収量

気象の影響を受けることから年によってばらつきはあるものの、近年は、牧草は 3,400 kg/10a 前後で、青刈りとうもろこしは 5,000 kg/10a 前後で、それぞれ推移している。

(4) 飼料作物の収穫量

飼料作物の収穫量（TDN ベース）は、平成 2 年（1990）をピークに、その後は減少傾向で推移している。平成 29（2017）年頃までは、稲 WCS 及び飼料用米の作付拡大により増加傾向であるが、近年は横ばいで推移している。

(5) 1 戸当たりの飼料作物作付面積の推移

酪農経営における1戸当たりの作付面積は、全国的に増加傾向で推移し、令和3年（2021）は北海道74.6ha、都府県7.7haであった。

(6) 大家畜1頭当たり飼料作物作付面積の推移

大家畜1頭当たり飼料作物作付面積は、北海道では近年は横ばい傾向で推移。令和3年（2021）は北海道43.6aで微減、都府県15.6aと増加した。

(7) 稲わらの利用

- ・ 飼料用稲わらの自給率は、7～8割程度で推移している。国内生産量の1割弱に相当する約70万tが飼料利用されているものの、約20万tを中国から輸入している。
- ・ 輸入稲わらは全て中国産であるが、これまで複数回にわたり輸入停止措置がとられる等不安定な供給状況にある。直近では価格の高騰や一時的な供給不安が発生した。
- ・ 畜産経営の安定化を図るためには、国産稲わらの飼料利用を拡大し、輸入稲わらに依存しない体制の確立が重要であり、稲わらの収集に必要な機械の導入や調製・保管施設の整備に対する支援等やマッチングの取り組み等を推進している。

(8) 稲発酵粗飼料（稲WCS）作付面積

- ・ 稲WCSの作付面積は、平成10年（1998）産まで50ha以下で推移してきたが、平成12年度（2000）からの水田農業経営確立対策や平成23年度（2011）からの戸別所得補償（現：経営所得安定対策）の本格実施等により増加している。
- ・ 令和4年（2022）産は、前年から4,156ha増加し、48,404ha（対前年比9.4%増）となった。

(9) 飼料用米作付面積

- ・ 飼料用米の作付面積は、低水準で推移してきたが、平成23年度（2011）からの戸別所得補償（現：経営所得安定対策）の本格実施等により、輸入トウモロコシと同程度の価格での供給が可能となり、畜産側の需要が拡大したことから、生産が拡大した（表4.1.1）。
- ・ 令和4年（2022）産は、前年産から26,311ha増加し、142,055ha（対前年比23%増）となった。

表4.1.1 飼料用米作付面積上位5県の変遷（下段は作付面積、単位：ha）（農林水産省 2022d）

順位	平成11年産	16	21	26	30	令和元年産	2	3	4
第1位	山形県 (214)	山形県 (27)	山形県 (614)	栃木県 (3,943)	栃木県 (9,155)	栃木県 (8,414)	栃木県 (8,341)	栃木県 (12,482)	栃木県 (15,716)
第2位	千葉県 (48)	岩手県 (6)	栃木県 (412)	青森県 (2,812)	茨城県 (8,003)	茨城県 (7,707)	茨城県 (7,886)	茨城県 (11,760)	茨城県 (14,375)
第3位	宮城県 (12)	宮城県 (5)	宮城県 (406)	茨城県 (2,499)	宮城県 (5,553)	宮城県 (4,871)	福島県 (4,933)	福島県 (10,038)	福島県 (12,631)
第4位	栃木県 (11)	京都府 大分県 (2)	福島県 (350)	山形県 (2,150)	青森県 (5,434)	青森県 (4,765)	宮城県 (4,913)	千葉県 (8,190)	千葉県 (10,706)
第5位	北海道 青森県 (3)	栃木県 新潟県 福岡県 (1)	岩手県 (265)	岩手県 (2,035)	福島県 (5,275)	福島県 (4,623)	青森県 (4,403)	宮城県 (8,076)	宮城県 (10,416)

粗飼料給与率、自給飼料給与割合及び生産コストは以下のとおりである（農林水産省 2022d）。

(1) 大家畜経営における粗飼料給与率の推移

大家畜経営における粗飼料給与率は、乳量・乳質・肉質を重視した飼養管理形態への変化等により、概ね低下傾向で推移してきた。令和3年度（2021）は、酪農経営では47%（北海道52%、都府県38%）、肉用牛繁殖経営では56%、肉専肥育経営では12%、乳雄肥育経営では8%であった。

(2) 大家畜経営における自給飼料給与割合

大家畜経営における自給飼料の給与割合は、飼養頭数規模の増加にともなう労働力不足等により、利便性が良く、労働負担の軽減にもつながる輸入粗飼料が利用される傾向が高まり、概ね低下傾向で推移してきた。令和3年度（2021）において、酪農経営では32%（北海道50%、都府県13%）、肉用牛繁殖経営では39%、肉専肥育経営では2%、乳雄肥育経営では3%であった。

(3) 自給飼料生産コスト

自給飼料生産コストは、燃料費や肥料費、為替等の影響により、年により変動があるが、輸入粗飼料価格と比較してコスト面で総じて優位にある。

配・混合飼料全体の生産量は、これまで家畜飼養頭羽数の減少に伴って緩やかに減少している。近年では、家畜飼養頭羽数が横ばいで推移していること等から、2,400万t前後で横ばいに推移している。令和3年度（2021）の配・混合飼料生産量は、2,423万t（対前年度比0.4%増）であった。生産量の畜種別内訳は、採卵鶏用が最も多く（全体の26.3%）、次いで養豚用（23.4%）、肉牛用（19.8%）、ブロイラー用（15.9%）、乳牛用（14.2%）の順となっている（表4.1.2）。

配合飼料価格の動向は以下のとおりである（農林水産省 2022d）。

(1) 価格改定

配合飼料価格は、各配合飼料メーカーが自由な競争の下で、飼料穀物の国際相場、海上運賃（フレート）や為替レート等の動向を反映し、四半期毎に改定している。

(2) 過去の動向

- ・ 平成18年（2006）には、米国におけるトウモロコシの燃料エタノール向け需要の急増による国際価格（シカゴ相場）の高騰により、配合飼料価格（全畜種平均）も高騰し、平成20年（2008）まで上昇が続いた。その後、世界的な景気後退によりシカゴ相場が下落し配合飼料価格も下落した。
- ・ 平成24年（2012）には、米国中西部の大干ばつによりシカゴ相場が高騰し、配合飼料価格も高騰した。その後も円安の進展等により、配合飼料価格は高値で推移したが、平成28年（2016）には米国で豊作が続いたこととあわせ、海上運賃の下落や為替の円高傾向等により、配合飼料価格は下落した。

(3) 近年の動向

- ・ 平成30年（2018）には、南米での作柄悪化懸念等によるシカゴ相場の上昇や、船腹需要の増加等による海上運賃の上昇等により、配合飼料価格は上昇した。
- ・ 令和2年（2020）は、4月以降、新型コロナウイルス感染症の拡大等にもなうシカゴ相場の下落等により、配合飼料価格も下落傾向で推移したが、10月以降、中国向け輸出成約の増加や南米の乾燥懸念等によるシカゴ相場の上昇等により、配合飼料価格も上昇した。令和3年以降も、引き続きシカゴ相場の上昇等を背景に、配合飼料価格が高騰した（図4.1.1）。

表 4.1.2 配・混合飼料生産量の推移（単位：千 t、％）（農林水産省 2022d）

年 度	採卵鶏用	ブロイラー用	養豚用	乳牛用	肉牛用	合計	うち配合飼料
昭和40	4,857 (▲ 3.8)	455 (18.3)	1,774 (53.3)	804 (13.1)	77 (40.0)	8,150 (8.7)	7,857 (10.1)
50	6,523 (0.9)	2,315 (6.7)	4,538 (▲ 6.6)	1,833 (2.3)	1,544 (▲ 7.3)	16,818 (▲ 1.2)	16,355 (▲ 2.5)
60	7,461 (▲ 0.5)	4,096 (2.6)	7,519 (7.6)	2,777 (2.2)	3,236 (2.2)	25,233 (3.0)	23,479 (2.9)
平成2	7,429 (▲ 2.2)	4,153 (▲ 2.4)	7,463 (▲ 3.6)	3,141 (1.8)	3,558 (4.1)	25,862 (▲ 1.3)	24,479 (▲ 0.6)
7	7,329 (▲ 0.3)	3,724 (▲ 1.5)	6,508 (▲ 4.8)	3,377 (3.8)	3,780 (▲ 3.3)	24,866 (▲ 1.5)	23,826 (▲ 1.1)
12	6,988 (▲ 0.5)	3,428 (▲ 2.5)	6,170 (▲ 3.1)	3,365 (▲ 1.1)	3,889 (▲ 1.2)	24,001 (▲ 1.6)	23,231 (▲ 1.5)
17	6,603 (0.5)	3,728 (3.1)	5,985 (▲ 0.7)	3,387 (▲ 0.0)	4,262 (1.9)	24,109 (0.8)	23,553 (0.8)
22	6,394 (▲ 0.4)	3,955 (▲ 0.5)	6,110 (▲ 3.3)	3,299 (0.7)	4,598 (▲ 2.1)	24,479 (▲ 1.3)	24,024 (▲ 1.3)
23	6,320 (▲ 1.1)	3,889 (▲ 1.7)	6,078 (▲ 0.5)	3,254 (▲ 1.4)	4,551 (▲ 1.0)	24,175 (▲ 1.2)	23,813 (▲ 0.9)
24	6,216 (▲ 1.6)	3,851 (▲ 1.0)	6,068 (▲ 0.2)	3,260 (0.2)	4,571 (0.5)	24,070 (▲ 0.4)	23,692 (▲ 0.5)
25	6,175 (▲ 0.7)	3,860 (0.2)	5,997 (▲ 1.2)	3,235 (▲ 0.8)	4,569 (▲ 0.0)	23,931 (▲ 0.6)	23,565 (▲ 0.5)
26	6,256 (1.3)	3,814 (▲ 1.2)	5,632 (▲ 6.1)	3,150 (▲ 2.6)	4,436 (▲ 2.9)	23,388 (▲ 2.3)	22,976 (▲ 2.5)
27	6,297 (0.7)	3,832 (0.5)	5,687 (1.0)	3,169 (0.6)	4,467 (0.7)	23,542 (0.7)	23,125 (0.6)
28	6,332 (0.5)	3,812 (▲ 0.5)	5,659 (▲ 0.5)	3,193 (0.8)	4,544 (1.7)	23,629 (0.4)	23,179 (0.2)
29	6,496 (2.6)	3,853 (1.1)	5,622 (▲ 0.6)	3,208 (0.5)	4,593 (1.1)	23,867 (1.0)	23,385 (0.9)
30	6,509 (0.2)	3,803 (▲ 1.3)	5,593 (▲ 0.5)	3,208 (0.0)	4,590 (▲ 0.1)	23,803 (▲ 0.3)	23,308 (▲ 0.3)
令和1	6,517 (0.1)	3,859 (1.5)	5,687 (1.7)	3,278 (2.2)	4,694 (2.3)	24,138 (1.4)	23,608 (1.3)
2	6,391 (▲ 1.9)	3,816 (▲ 1.1)	5,753 (1.2)	3,365 (2.7)	4,721 (0.6)	24,149 (0.0)	23,612 (0.0)
3	6,370 (▲ 0.3)	3,847 (0.8)	5,675 (▲ 1.3)	3,432 (2.0)	4,805 (1.8)	24,234 (0.4)	23,707 (0.4)

(円/トン)

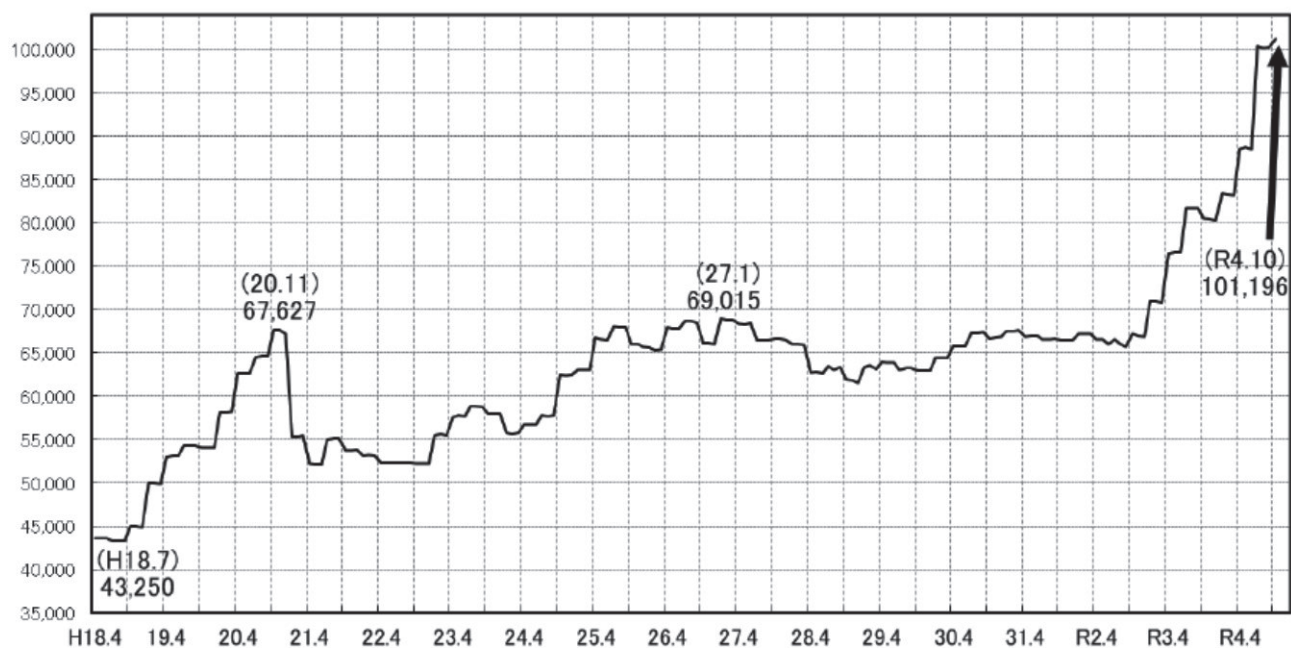


図 4.1.1 配合飼料工場渡価格の推移（単位：円/ t）（農林水産省 2022d）

令和3年度（2021）の飼料穀物等の輸入量は、前年と比較してわずかに減少し、1,288万t（対前年度比1.9%減）であった。主な輸入相手国は、米国、ブラジル、オーストラリア等である。令和3年度（2021）の各品目の国別輸入割合は次のとおりである。

- ・ トウモロコシ：米国69%、ブラジル15%
- ・ こうりゃん：オーストラリア65%、アルゼンチン27%
- ・ 大麦：オーストラリア100%
- ・ 小麦：オーストラリア92%、カナダ7%

なお、トウモロコシの輸入先については、平成29年度（2017）はブラジルにおいて、輸出に向けられる冬作とうもろこしの豊作を受け、ブラジル産のシェアが拡大した。平成30年度（2018）はブラジルでの乾燥天候により冬作とうもろこしの生産量が減少したことや米国産とうもろこしの豊作を受け、米国産のシェアが拡大した。令和元年度（2019）はブラジル産の大豊作に加え現地の通貨安の影響を受け輸出が増加した一方、米国産は天候不順による作付け遅延が影響しブラジル産のシェアが大幅に増加した。令和2年度（2020）においては、米国産が豊作となりシェアが増加した。

図4.1.2にトウモロコシ価格の動向を示す。

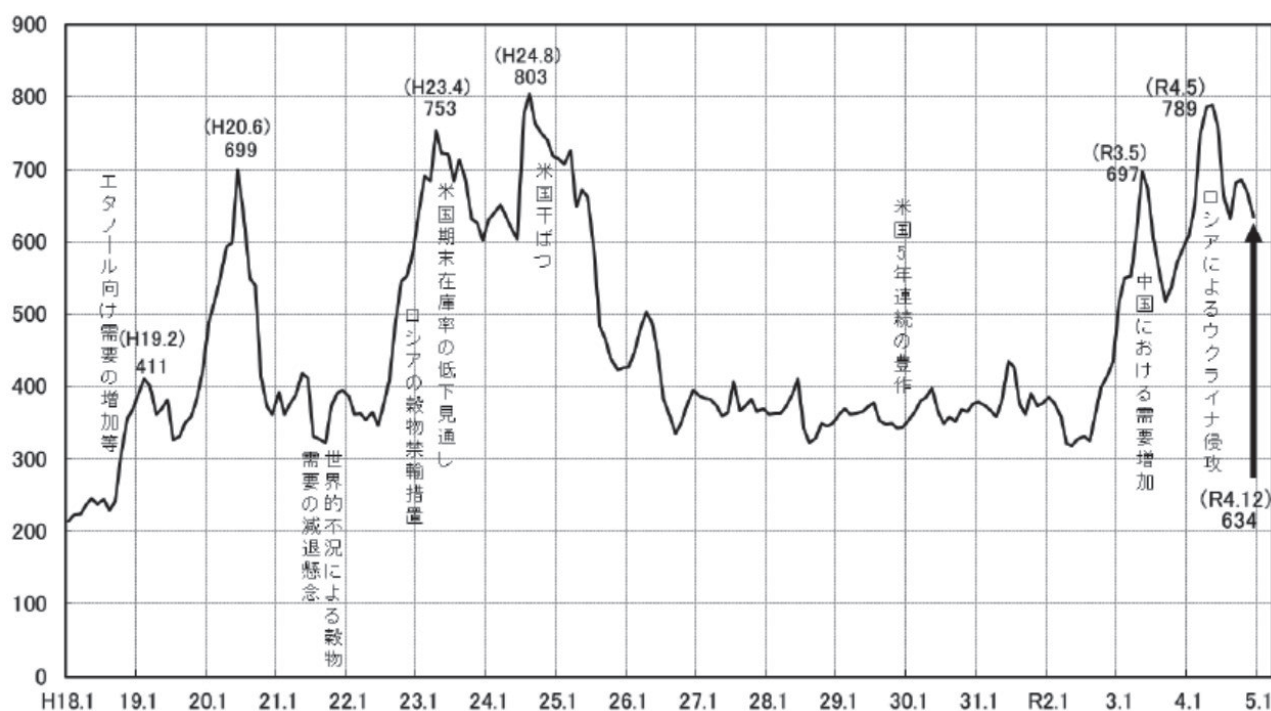


図4.1.2 トウモロコシのシカゴ相場の推移（単位：セント/ブッシェル）（農林水産省 2022d）

トウモロコシの価格は、米国のシカゴ商品取引所における先物価格（シカゴ相場）が国際相場となっており、このシカゴ相場は米国内外の需給動向等により変動している。シカゴ相場の動向は以下のとおりである。

(1) 過去の動向

- ・ 平成18年（2006）には、燃料用エタノール向け需要の増加等を背景に急騰し、平成20年（2006）に7ドル/ブッシェル（276ドル/t）前後まで高騰した。（1ブッシェル=約25kg）
- ・ 平成22年（2010）には、ロシアでの穀物禁輸措置や、米国内の需給逼迫見通し及び投機資金の流入等により高騰し、平成23年（2011）には7ドル/ブッシェル（276ドル/t）を突破した。

- ・ 平成 24 年（2012）には、一時 6 ドル/ブッシェル（236 ドル/t）程度まで下落したが、米国における歴史的な大干ばつにより再度上昇し、8 月には 8 ドル/ブッシェル（315 ドル/t）を突破した。
- ・ 平成 25 年（2013）には米国における豊作により需給が安定し、4 ドル/ブッシェル（157 ドル/t）台まで下落した。その後も米国における豊作が続き、平成 26 年（2014）後半から平成 30 年（2018）まで、3～4 ドル/ブッシェル程度で安定的に推移した。

(2) 最近の動向

- ・ 令和元年（2019）には、米国での作付遅延等による生産減少懸念から上昇し、6 月に 4 ドル/ブッシェル（157 ドル/t）を突破した。その後、8 月の米国農務省の報告により生産減少の懸念が後退したことから、3 ドル/ブッシェル（118 ドル/t）台後半まで下落した。
- ・ 令和 2 年（2020）は、3 月以降、新型コロナウイルス感染症の拡大や原油価格の大幅下落により、燃料用エタノール向け需要が減少するとともに、米国での豊作期待等を背景に、3 ドル/ブッシェル台前半まで下落した。9 月以降は、中国向け輸出成約の増加や南米の乾燥懸念等により上昇した。
- ・ 令和 3 年（2021）1 月には、米国内の在庫率低下見通しを背景に、約 7 年振りに 5 ドル/ブッシェルを突破し、4 月現在は 5 ドル/ブッシェル台後半まで高騰した。9 月以降は、中国における需要増加や南米産の作況悪化懸念、コロナ禍からの経済回復等により上昇した。
- ・ 令和 3 年 4 月には、米国内の在庫率低下見通しを背景に、約 8 年振りに 7 ドル/ブッシェル（276 ドル/t）を突破した。その後、米国農務省による順調な生産予測等から 5 ドル/ブッシェル（197 ドル/t）前後まで下落したものの、コロナ禍からの経済回復に伴う原油価格上昇によるエタノール生産量の増加や海上運賃の上昇に加え、ウクライナ情勢を受けて 4 月には 8 ドル/ブッシェル（315 ドル/t）を突破した。その後需給ひっ迫の懸念が後退し一時下降したものの、米国の収量が下方修正されたこと等を受け、令和 4 年 12 月現在は 6 ドル/ブッシェル（236 ドル/t）台前半で推移している。

為替相場の変動は、国内への輸入段階で、穀物相場や海上運賃など全てに関係することから、輸入価格への影響が大きい。為替相場の動向は以下のとおりである（農林水産省 2022d）。

(1) 過去の動向

- ・ 平成 19 年（2007）には、米国経済に対する信用不安により円高が進行した。以降、リーマンショック、ギリシャ金融危機、東日本大震災等の影響により、円高はさらに進行し、平成 23 年（2011）には戦後最高値を更新した。その後も欧州債務危機の深刻化により平成 24 年（2012）末まで円高が継続した。
- ・ 平成 25 年（2013）には国内の金融緩和措置を背景に円安が進行した。良好な米国経済指標等を背景に平成 27 年（2015）には 120 円/ドル前後で推移した。
- ・ 平成 28 年（2016）は世界同時株安、欧州情勢の混乱等により円高傾向で推移していたが、年後半の米国の長期金利上昇等により円安に戻した後、平成 29 年（2017）以降は 110 円前後で推移した（図 4.1.3）。

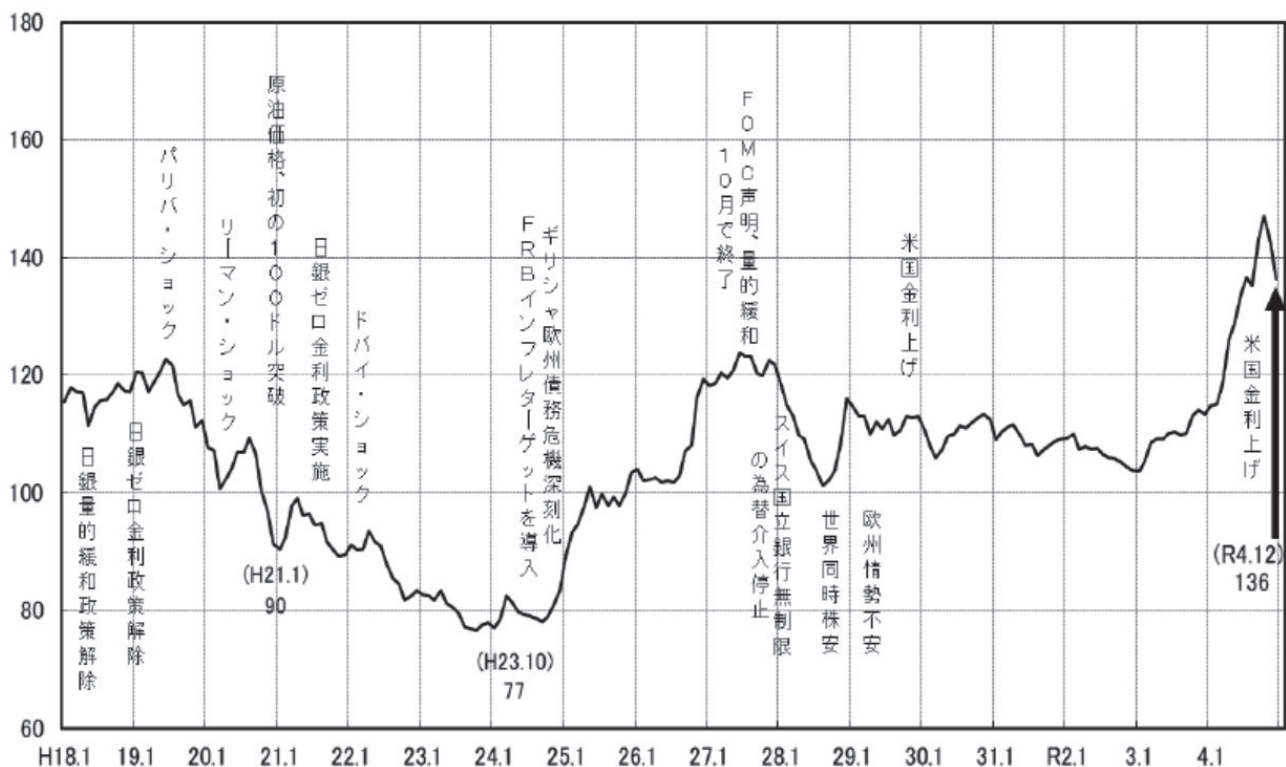


図 4.1.3 為替レートの推移（単位：円/ドル）（農林水産省 2022d）

(2) 最近の動向

令和 2 年（2020）4 月から 6 月頃までは概ね 108 円/ドル前後で推移した。夏以降は円高傾向で推移し、年末前後には 103 円/ドル程度まで円高が進展した。その後、令和 3 年（2021）は 110 円台で推移したが、直近では米国の金利の上昇等により円安傾向となった。令和 4 年（2022）12 月現在は 136 円/ドル程度で推移している。

海上運賃（フレート）は、世界の船腹需要や原油価格の変動等の影響を受ける。また、米国内でも航海日数の関係から積地によって価格は異なり、ガルフ（メキシコ湾岸）積よりも PNW（北西太平洋岸）積は安価となる。海上運賃の動向は以下のとおりである（農林水産省 2022d）。

(1) 過去の変動

- ・ 平成 18 年（2006）には、中国等の船舶需要の増加から上昇し、その後も原油の高騰の影響等もあり上昇を続け、平成 20 年（2008）には 140 ドルを超える水準まで高騰した。その後、景気後退や原油相場の下落等を受け 20 ドル台まで急落した。
- ・ 平成 21 年（2009）には上昇基調で推移し、平成 22 年（2010）以降は概ね軟調に推移した。
- ・ 平成 28 年（2016）から平成 30 年（2018）には、原油相場の上昇等にもとない上昇傾向で推移した（図 4.1.4）。

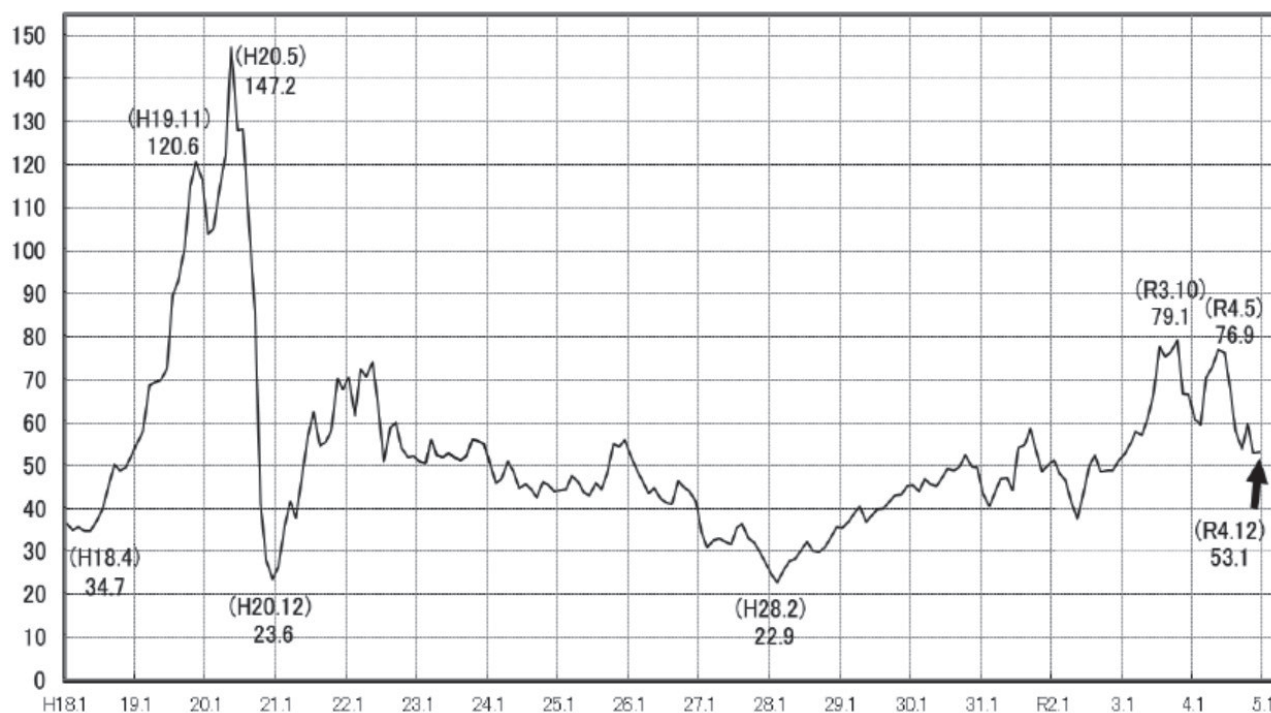


図 4.1.4 海上運賃（フレート）の推移（5 万～8 万 t 級）（ドル/t）（農林水産省 2022d）

(2) 最近の変動

- ・ 平成 30 年（2018）には、原油相場が軟調となったこと等から一時下落したが、平成 31 年（令和元年）には原油相場の上昇や堅調な船腹需要等を受け、再び上昇した。その後も、翌年からの排ガス規制強化への対応を見込んで上昇が続いたが、年末には船腹需要の緩和により下落した。
- ・ 令和 2 年（2020）には新型コロナウイルス感染症拡大の影響による、船腹需要の減少により下落し、5 月には 40 ドル/t を下回ったが、以降は需要の増加やコロナ禍からの経済回復に伴う原油価格上昇により令和 3 年（2021）10 月には 79 ドル/t まで上昇した。令和 4 年（2022）12 月現在は 53 ドル/t 程度で推移している。

粗飼料の輸入状況と価格の推移は以下のとおりである。

- ・ 乾牧草の輸入数量は、一時は円高による割安感や利便性を理由に増加傾向にあったが、平成 25 年（2013）以降は円安に転じたことによる価格上昇の影響等により概ね 1,800 千 t ～2,000 千 t 程度で推移している。
 - 平成 29 年（2017）の輸入量は前年の日本国内の天候不順による乾牧草の供給不足等により輸入乾牧草への依存が高まったことで前年比 7 % 増の 1,966 千 t となった。
 - 平成 30 年（2018）は北海道における長雨の影響等により引き続き乾牧草の供給が不足したことからはほぼ前年並みの 1,987 千 t となった。
 - 令和元年（2019）は前年の北海道の天候不良の影響に加え、東北における天候不良等の影響を受け国内供給が不足したことから前年比 3 % 増の 2,046 千 t となった。
 - 令和 2 年（2020）は東北における天候不良の影響を受け国内供給が不足している中、中国・アジアから北米向けの貨物の急増による世界的なコンテナ不足や、北米における港湾労働者の新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、我が国の乾牧草輸入に遅延が生じたこ

とから、前年比 1.4%減の 2,017 千 t とわずかに減少した。

- 令和 3 年（2021）は、令和 2 年（2020）から続いている国際的な海上コンテナ輸送の混乱等を背景として、米国からの輸入量が減少するなど、不安定な供給状況が生じたが、乾牧草の輸入量は前年比 0.2%増の 2.023 千 t とほぼ横ばいとなった。
- ・ 輸入稲わらは、保管や形状による利便性を理由にコンスタントな需要があり、国内飼料利用量の約 3 割弱にあたる 200 千 t を主に中国から輸入している。令和 2 年（2020）の稲わらの輸入量も、新型コロナによる消毒や輸出検査に影響があったものの 218 千 t とわずかな減少に留まった。令和 3 年（2021）は、コンテナ不足の影響で搬入が遅れることがあったものの、前年比 7 %増の 234 千 t とわずかに増加した。
- ・ 乾牧草の輸入価格は、近年、主産地における国内需要及び新興国である中東諸国や中国、韓国等の需要が堅調である中、天候不順や円安により変動している。
 - 平成 29 年（2017）は新興国における米国産牧草の輸入増加や円安傾向となったこと等からかなりの程度上昇した。
 - 平成 30 年（2018）から令和元年（2019）は新興国等の需要が引き続き堅調な中で米国内の需要が増加、また、令和元年（2019）は豪州の天候不良等からやや上昇した。
 - 令和 2 年（2020）は、為替が円高に推移し価格はやや下落した。
 - 令和 3 年は、為替が円安に推移し、コンテナ不足を背景としたコンテナ輸送費の上昇等から価格が上昇した。
- ・ 稲わらの輸入価格は、令和元年（2019）は為替の影響（110 円/ドル→109 円/ドル）から前年よりやや下落した。令和 2 年（2020）は、中国の原料加工工場の長期間操業停止の影響や原料価格の上昇により、かなりの程度上昇した。令和 3 年は、中国国内における旧穀の在庫不足、稲わらの需要増による価格の高騰、新型コロナの影響等によるの物流コストの上昇等により、国内の稲わらの輸入価格は前年から大幅に上昇した。

飼料の安全確保のため、各種有害物質に対し、以下のように対応している。

(1) 飼料等の適正製造規範（GMP）ガイドラインによる工程管理

飼料関係事業者自らが、有害物質等のハザードを適切に管理し、安全な飼料を供給するための基本的な安全管理（GMP）を導入するための指針として、「飼料等の適正製造規範（GMP）ガイドライン」を制定している（平成 27 年 6 月）。

(2) 農薬

- ・ 農薬に関しては、我が国で使用の多い輸入飼料原料を中心に、穀類及び牧草に使用される農薬について残留基準を設定している（平成 18 年 5 月施行）。
- ・ 一方、近年、国産飼料として家畜への給与割合が増加している稲わらや稲 WCS、粳米に使用される農薬について、管理基準を設定している（令和 4 年 2 月最終改正）。
- ・ 「国外で使用する農薬に係る飼料中の残留基準の設定及び改正に係る要請等に関する指針」を発出している（令和 2 年 12 月最終改正）。国外で新たに飼料作物に使用される農薬に対する飼料の残留基準設定に必要な手続等を示し、基準設定を促進している。

(3) 汚染物質（かび毒、重金属等）

かび毒、重金属等に関しては、汚染実態調査等に基づき、配合飼料や飼料原料に対する指導基準及び管理基準を設定している（令和 2 年 6 月最終改正、令和 2 年 12 月施行）。

(4) 放射性物質

放射性物質に関しては、東京電力（株）福島第一原子力発電所事故による放射性物質の降下にとともに、飼料中の放射性セシウムの暫定許容値を設定している（平成 24 年 3 月最終改正）。

飼料添加物における薬剤耐性菌対策について、抗菌剤の食用動物への使用にとともに、薬剤耐性菌が食品等を介して人に伝達し、人の感染症治療を困難にするとの指摘があり、WHO 等の国際機関はガイドラインや勧告を発出している。飼料添加物におけるリスク管理措置は以下のとおりである。

- ・ 家畜等に使用する抗菌剤により選択される薬剤耐性菌について、食品を介して人に伝播し健康に影響を及ぼすおそれについて食品安全委員会へ食品健康影響評価を依頼した（平成 15 年 12 月）。
- ・ 薬剤耐性の観点から、人の健康に悪影響を与えるおそれがあるとされた飼料添加物や使用見込みがない飼料添加物は指定を随時取消している（平成 16 年 4 件、22 年 1 件、26 年 1 件、30 年 4 件、令和元年 3 件）。
- ・ 組換え DNA 技術応用飼料に対し、「飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令」に基づき、安全性審査を法的に義務化している（平成 15 年 4 月施行）。

4. 2 飼料用米の動向

高齢化、人口減少等による主食用米の消費の減少が今後とも見込まれる中で、優れた生産基盤である水田をフル活用し、食料自給率・食料自給力の維持向上を図るため、飼料用米の生産拡大が推進されている。

飼料用米振興施策は、水田利用再編対策第 2 期対策（1981～1983 年）における転作面積カウント容認や、同第 3 期対策（1984～1986 年）から多用途利用米として特定作物となったことに端を発した。2000 年代以降、水田農業確立対策等の制度下で生産振興する地域が散見された。また 2009 年には飼料用米生産に対する補助金が拡充されたほか、「米穀の新用途への利用の促進に関する法律」の公布や関連法令が整備された（小川 2017）。

2010 年に設定された全国一律 80,000 円/10 a の交付は、2013 年まで継続した。2014 年以降の施策では、あらかじめ定められた契約数量を出荷する一括管理（80,000 円/10 a）、または地域の標準単収値を基準に数量払いを受ける区分管理（55,000～105,000 円/10 a）を農家が選択するほか、産地交付金の追加配分、多収性専用品種への取り組み（12,000 円/10 a）等がある。

食料・農業・農村基本計画（2010 年）では、不作付け水田を有効活用した飼料用米の生産拡大が掲げられた。その後、同計画（2015 年）では、飼料用米生産を主食用米需給調整のための主食用米からの作目転換として位置付け、2013 年実績の 10 倍となる 110 万 t の生産努力目標（2025 年度）を掲げた。

2020 年に閣議決定された食料・農業・農村基本計画（2020 年）では、地域に応じた省力・多収栽培技術の確立・普及を通じた生産コストの低減を実現するとともに、バラ出荷等による流通コストの低減、耕畜連携の推進、飼料用米を給餌した畜産物のブランド化に取り組むとして、2030 年度の飼料米の生産努力目標を 70 万 t としている（農林水産省 2020）。

飼料用米は転作作物として高額助成金（面積払い）の対象となり、実質的な助成が開始された 2009 年の 4,000 ha から 2 年後の 2011 年には 34,000 ha へ 8.5 倍も増大した。ところが、2012 年になるとこうした傾向は一変し、飼料用米の作付面積は増加から停滞に転じ、2013 年には大きく減少し、21,802 ha に

なった。このような飼料用米の作付面積の変動要因は、転作米として選択可能な飼料用米から加工用米や備蓄米への転換があった。またその基底には飼料用米の単収が高まるほど所得が低下するような収益構造があり、それは助成金が高額な面積払いであるのに比べ、飼料用米の販売単価が低廉であることが要因になっていた（鶴川ほか 2017）。

こうした飼料用米の作付面積減少の対策として、2014 年に助成金の数量払いが導入された。飼料用米の生産意欲を高め、作付面積を増加させるため、単収に応じて 10 a あたり 55,000 円から 105,000 円が助成されることになった。加えて、2015 年には深掘りへの助成（生産数量目標を上回る転作に対する産地交付金）も新設された。この結果、飼料用米の作付面積は 2013 年の 21,802 ha から 2014 年の 22,881 ha へと増加に転じ、2015 年には前年比 2.3 倍と大きく増加し、79,766 ha となった（鶴川ほか 2017）。

その後、2017 年に 91,510 ha とピークになった後、減少に転じ 2020 年には 70,883 ha へ落ち込んだが、2021 年から増加に転じ、2022 年は 142,000 ha と過去最高になっている（農林水産省 2022e）。

ここでは、米の需要量等の動向と飼料用米の取り組み状況を示す。

4. 2. 1 米の需要量及び販売価格の動向

米の需要量及び販売価格の動向では、主食用米の全国ベースの需要量は一貫して減少傾向にある（図 4.2.1～4.2.3）。最近では人口減少等を背景に年 10 万 t 程度に減少幅が拡大している。米の販売価格は長期的に低下傾向で推移している。近年は堅調に推移していたが、令和 2 年（2020）産米、令和 3 年（2021）産米の平均は、前年を下回って推移した（農林水産省 2022e）。



図 4.2.1 主食用米の需要量の推移（農林水産省 2022e）

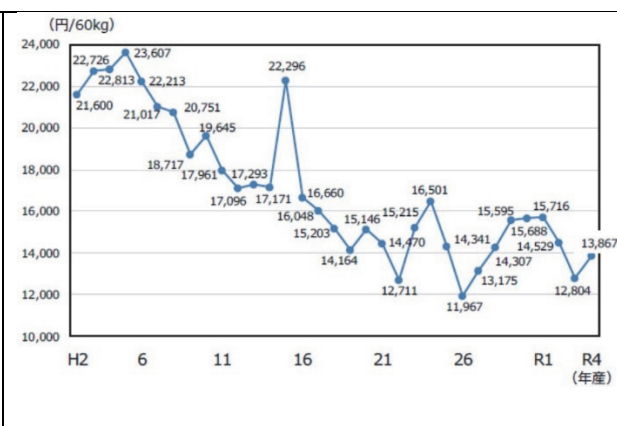


図 4.2.2 米の販売価格の推移（農林水産省 2022e）

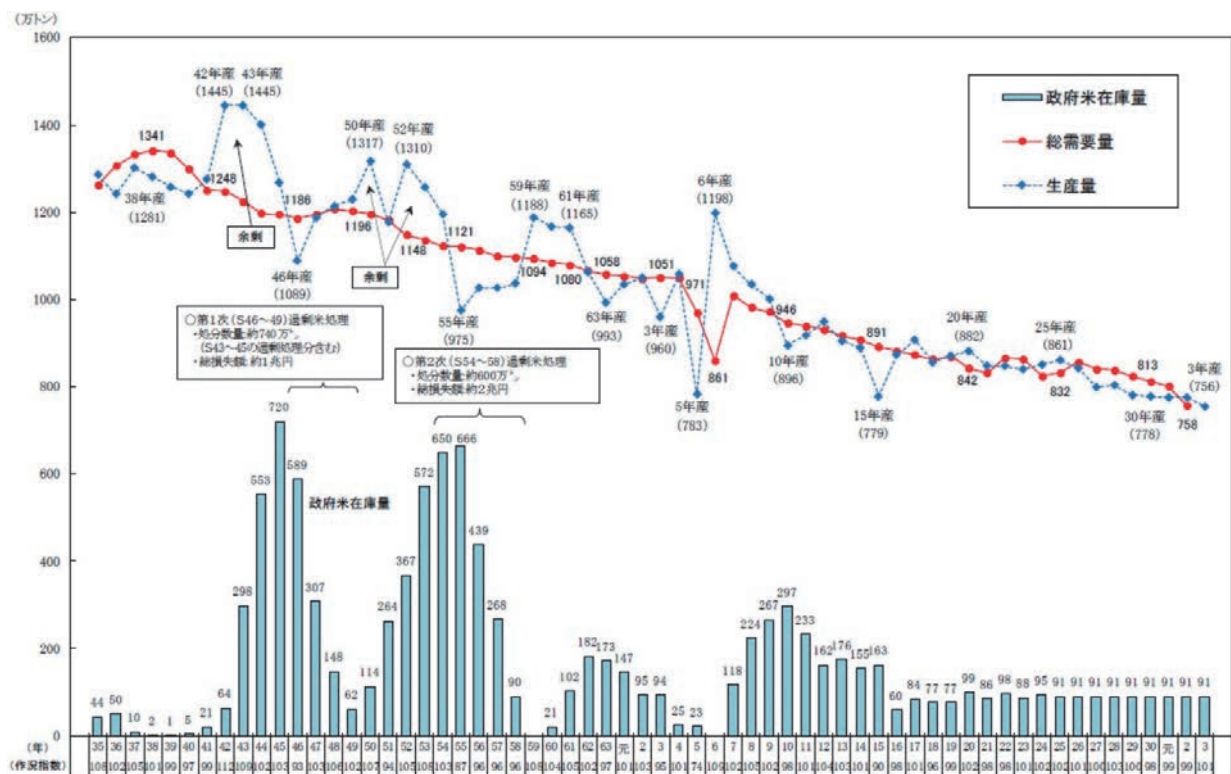


図 4.2.3 米の全体需給の動向（昭和 35 年～）（農林水産省 2022f）

全国の主食用米の作付面積は、都道府県ごとの増減があるものの、令和 4 年度（2022）は前年実績（130.3 万 ha）から 5.2 万 ha 減少し、125.1 万 ha となった（表 4.2.1）。また、戦略作物等については、飼料用米、稲 WCS の作付面積が増加する一方、新市場開拓用米、米粉用米及び備蓄米の作付面積は横ばいで、戦略作物等の合計の作付面積は増加となった。

表 4.2.1 米の用途別・年産面積推移（農林水産省 2022e）

（単位：万ha）											
用途 年産	主食用米	生産量 (万トン)	備蓄米	加工用米	新規 需要米	飼料用	WCS 〔 稲発酵 粗飼料用〕	米粉用	新市場 開拓用 〔輸出用米等〕	酒造用	その他
H20	159.6	866	H22年産 までは、 主食用米 として生産	2.7	1.2	0.1	0.9	0.0	0.0	—	0.2
H21	159.2	831		2.6	1.8	0.4	1.0	0.2	0.0	—	0.1
H22	158.0	824		3.9	3.7	1.5	1.6	0.5	0.0	—	0.1
H23	152.6	813	1.2	2.8	6.6	3.4	2.3	0.7	0.0	—	0.1
H24	152.4	821	1.5	3.3	6.8	3.5	2.6	0.6	0.0	—	0.1
H25	152.2	818	3.3	3.8	5.4	2.2	2.7	0.4	0.1	—	0.1
H26	147.4	788	4.5	4.9	7.1	3.4	3.1	0.3	0.1	0.1	0.1
H27	140.6	744	4.5	4.7	12.5	8.0	3.8	0.4	0.2	0.1	0.0
H28	138.1	750	4.0	5.1	13.9	9.1	4.1	0.3	0.1	0.1	0.0
H29	137.0	731	3.5	5.2	14.3	9.2	4.3	0.5	0.1	0.1	0.0
H30	138.6	733	2.2	5.1	13.1	8.0	4.3	0.5	0.4	—	0.0
R元	137.9	726	3.3	4.7	12.4	7.3	4.2	0.5	0.4	—	0.0
R2	136.6	723	3.7	4.5	12.6	7.1	4.3	0.6	0.6	—	0.0
R3	130.3	701	3.6	4.8	17.5	11.6	4.4	0.8	0.7	—	0.0
R4	125.1	670	3.6	5.0	20.8	14.2	4.8	0.8	0.7	—	0.0

平成 20 年（2008）以降、主食用米の需要減少分は飼料用米等の拡大で対応されている（図 4.2.4）。こうした取り組みを進めることで、水田がフルに活用され、生産者等の主体的経営判断による需要に応じた米生産の推進が期待されている。

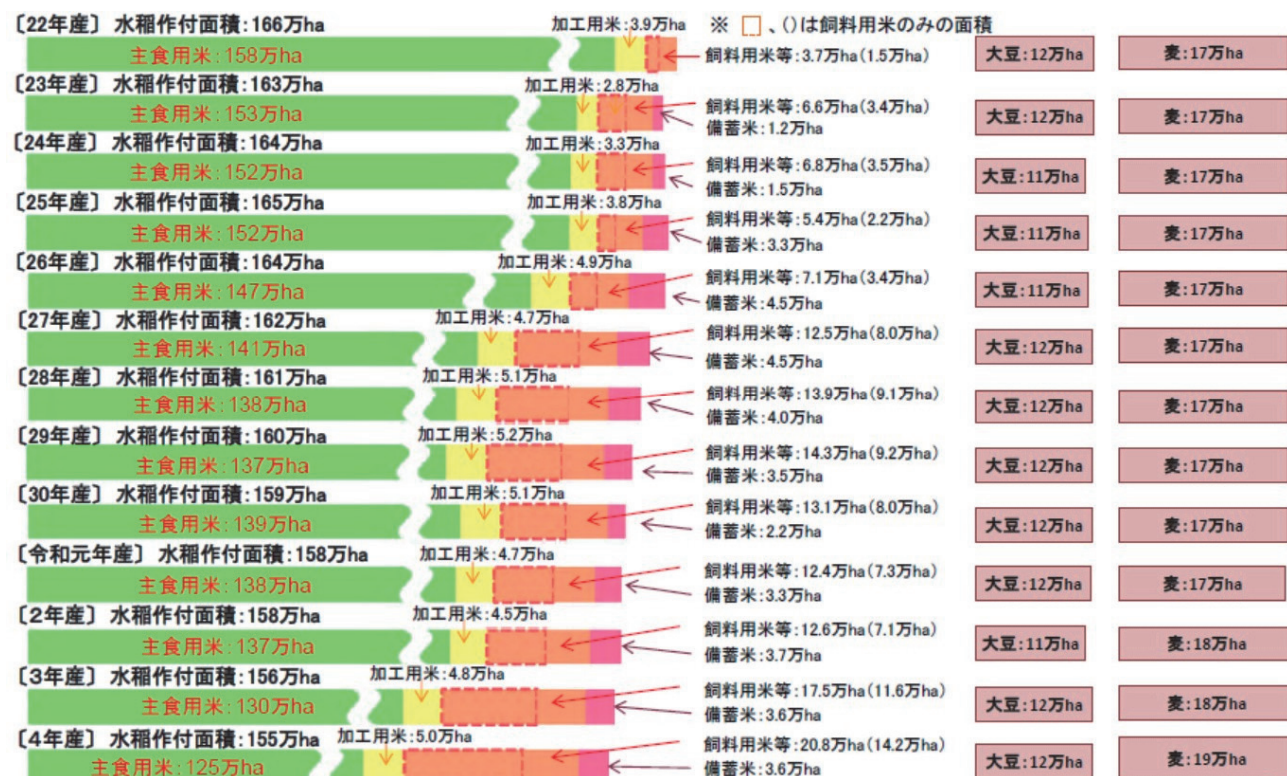


図 4.2.4 水田利用状況の推移（農林水産省 2022e）

新たな食料・農業・農村基本計画では、令和 12 年（2030）における米消費の見通しを 797 万 t（1 人当たり 51 kg/年）、生産努力目標を 806 万 t とし、平成 30 年（2018）度に比べ各々 5.7%、1.8% 減としている（表 4.2.2）。

表 4.2.2 令和 12 年度における食料消費の見通し及び生産努力目標（米部分抜粋）
（農林水産省 2022f）

	食料消費の見通し		生産努力目標		克服すべき課題
	国内消費仕向量(万トン)		生産努力目標		
	1人・1年当たり消費量 (kg/人・年)		(万トン)		
	平成30年度	令和12年度	平成30年度	令和12年度	
米	845 (54)	797 (51)	821	806	○事前契約・複数年契約などによる実需と結びついた生産・販売 ○農地の集積・集約化による分散経営の解消・連担化の推進 ○多収品種やスマート農業技術等による多収・省力栽培技術の普及、資材費の低減等による生産コストの低減
米 米粉用米・ 飼料用米を 除く	799 (54)	714 (50)	775	723	○食の簡便化志向、健康志向等の消費者ニーズや中食・外食等のニーズへの対応に加え、インバウンドを含む新たな需要の取り込み ○コメ・コメ加工品の新たな海外需要の拡大、海外市場の求める品質や数量等に対応できる産地の育成
米粉用米	2.8 (0.2)	13 (0.9)	2.8	13	○大規模製造ラインに適した技術やアルファ化米粉等新たな加工法を用いた米粉製品の開発による加工コストの低減 ○国内産米粉や米粉加工品の特徴を活かした輸出の拡大
飼料用米	43 (一)	70 (一)	43	70	○飼料用米を活用した畜産物のブランド化と実需者・消費者への認知度向上・理解醸成及び新たな販路開拓 ○バラ出荷やストックポイントの整備等による流通段階でのバラ化経費の削減や輸送経路の効率化等、流通コストの低減 ○単収の大幅な増加による生産の効率化

注1: 国内消費仕向量は、1人・1年当たり消費量に人口(平成30年度 1億2,644万人、令和12年度(推計) 1億1,913万人)を乗じ、これに減耗量(米ぬかなど)等を加えたものである。
 注2: 政策の実施に当たっては、食料消費の見通しや生産努力目標を見据えつつ、その時々国内外の需要や消費動向の変化等に臨機応変に対応し、国内生産の維持・増大と農業者の所得向上を実現していくものとする。

米の消費量及び生産量の減少見通しに基づき、水田の食用米からの転作を進めるため、令和4年度(2022)における水田活用の直接支払金を拡充の方向で見直している(図4.2.5)。

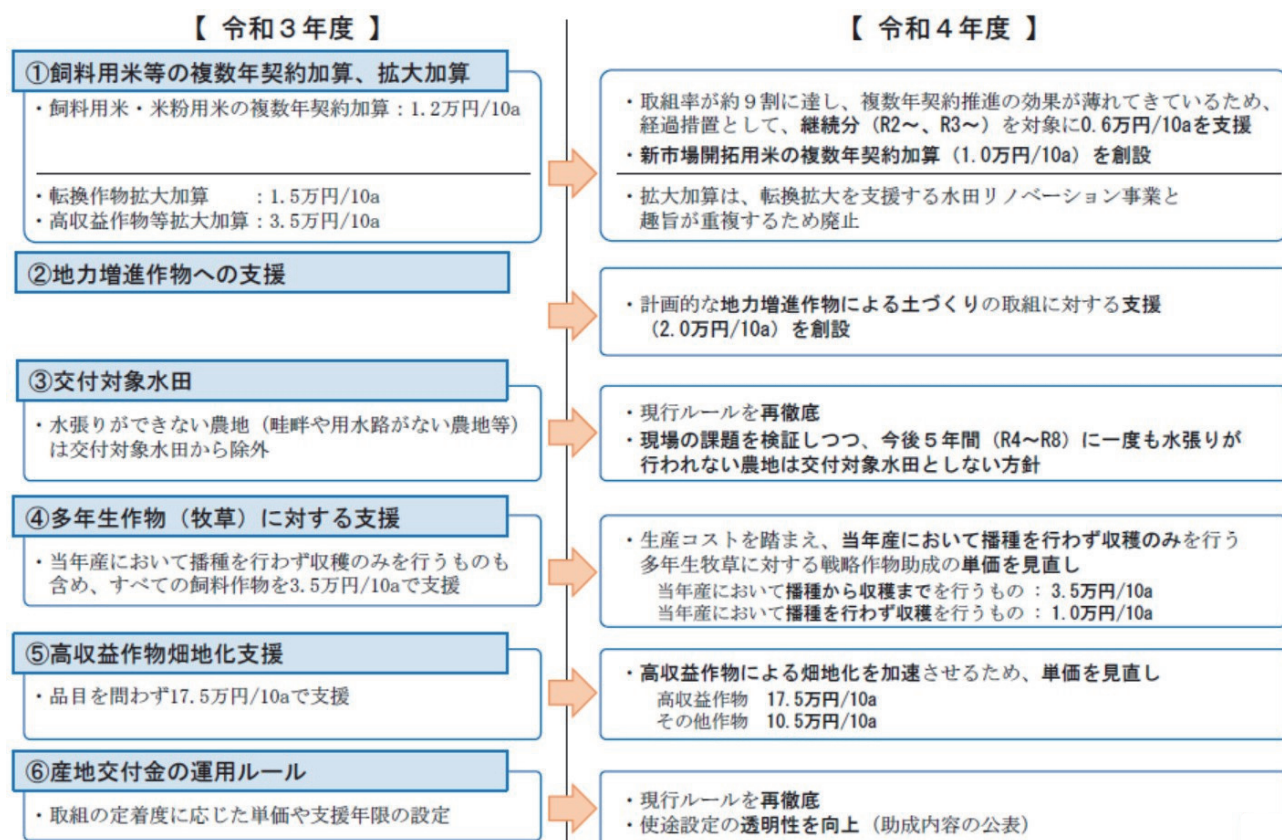


図4.2.5 令和4年度における水田活用の直接支払交付金の見直し全体像(農林水産省 2022f)

水田の転作を進める窓口は農業再生協議会である。農業再生協議会は国からの情報や自らの販売可能数量等を踏まえ、都道府県、市町村段階で地域の生産者団体や担い手と連携し、水田収益力強化ビジョン(地域として水田で、どの作物をどれだけ推進するか)を作成するとともに、その内容を生産現場に周知させている。

農業再生協議会は、円滑な業務遂行のため国からの補助を得ているが、業務の効率化のためICTの活用への取り組みも支援されている。農業再生協議会の役割をまとめると以下のとおりである。

- ・ 水田収益力強化ビジョン(地域毎の作付作物推進方針)の作成・周知
- ・ 地域の各作物の作付・需要動向把握
- ・ 経営所得安定対策・水田活用の直接支払交付金の交付事務(交付金対象作物の現地確認、交付金関連情報システム入力)
- ・ 経営所得安定対策等の推進
- ・ ICTを活用した業務効率化の取り組み(例：現地確認におけるタブレットの導入)など

農業再生協議会は、県レベルと地域(市町村)レベルの2つに分かれる。

- ・ 都道府県農業再生協議会：都道府県の区域毎に設置
 - JA等の生産出荷団体
 - 農業会議

- 担い手農業者組織
 - 行政など
- ・ 地域農業再生協議会：市町村の区域を基本に設置
 - JA等の生産出荷団体
 - 農業委員会
 - 担い手農家
 - 行政など

4. 2. 2 飼料用米の取り組み状況

飼料用米については、近年、多収品種の導入や区分管理での取り組みによる本作化が進展してきたが、令和4年度（2022）は、多収品種の取り組みの拡大は、2.6万haの拡大のうち0.6万haに止まり、一般品種の増加が顕著であった。（表4.2.3）。また、飼料用米の生産の約5割が経営規模（全水稻の作付面積）が15ha以上の大規模農家により担われている（図4.2.6）。

表 4.2.3 飼料用米の作付・生産状況（農林水産省 2022e）

	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4
飼料用米作付面積（万ha）	8.0	9.1	9.2	8.0	7.3	7.1	11.6	14.2
うち、多収品種の作付面積（万ha）	3.0	3.9	4.6	4.5	4.3	4.0	4.6	5.2
割合	37%	43%	50%	56%	60%	56%	39%	37%
うち、区分管理の取組面積（万ha）	6.0	7.3	7.6	7.0	6.5	6.3	9.1	11.3
割合	75%	80%	83%	88%	89%	89%	78%	80%
飼料用米生産量（万トン）	44	51	50	43	39	38	66	—

注：「区分管理」とは、主食用米を生産する圃場とは異なるほ場で飼料用米のみを作付ける手法で、主食用米と同一のほ場で飼料用米を生産する「一括管理」と比べて、多収品種の導入が容易で、飼料用米の定着が期待できる。
「飼料用米生産量」は、実際の収量を反映した実績値。

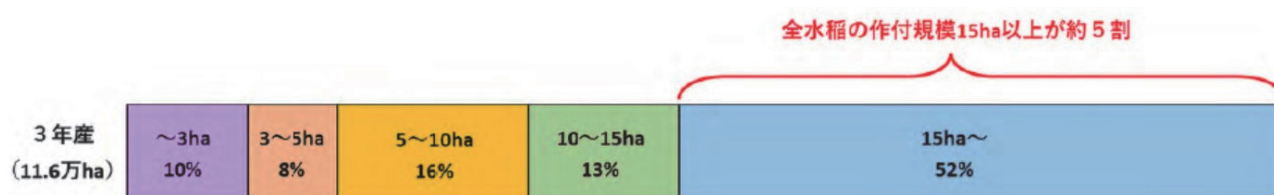
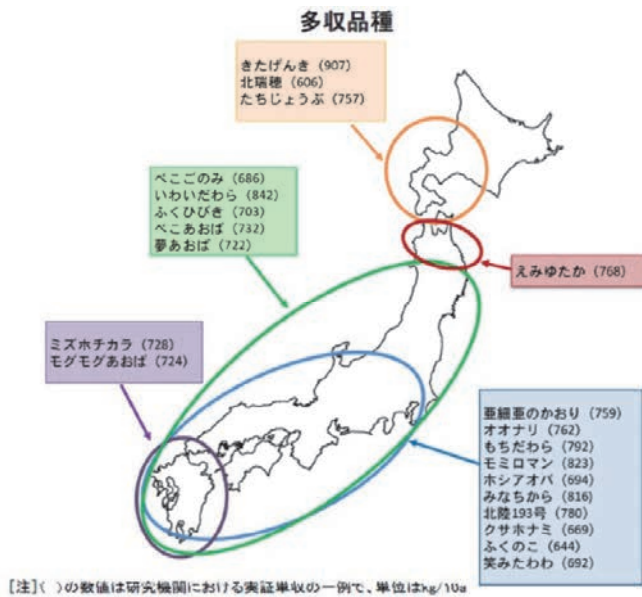


図 4.2.6 飼料用米作付における農業者の規模別飼料用米の分布状況（農林水産省 2022e）

多収品種については、現在「需要に応じた米の生産・販売の推進に関する要領」において、以下の多収品種と特認品種2区分が設けられている（図4.2.7）。

- ・ 国の委託試験等によって、飼料等向けとして育成され、子実の収量が多いことが確認された21品種（多収品種）
- ・ 一般的な品種と比べて子実の収量が多く、当該都道府県内で主に食用以外の用途向けとして生産されているもので、全国的にも主要な主食用品種ではないもののうち、知事の申請に基づき地方農政局長等が認定した品種（特認品種）



県名	品種名
北海道	そらゆたか(710)
青森県	ゆたかまる(811)
岩手県	つぶゆたか(672)、つぶみのり(687)、たわわっこ(739)
秋田県	秋田63号(725)、たわわっこ(717)
福島県	たちすがた(599)、アキヒカリ(827)
長野県	ふくおこし(870)
新潟県	新潟次郎(669)、アキヒカリ(709)、亀の蔵(645)、ゆきみのり(681)、いただき(689)、ゆきみらい(653)
富山県	やまだわら(718)
兵庫県	兵庫牛若丸(615)、あきだわら(563)
島根県	みほひかり(546)
福岡県	タチアオバ(660)、ツクシホマレ(578)、夢一献(575)
宮崎県	タチアオバ(660)、み系358号(702)、宮崎52号(620)

図 4.2.7 多収品種及び主な特認品種（農林水産省 2022g）

表 4.2.4 に令和 4 年産飼料用米の出荷方式、品種別面積を示す。

表 4.2.4 令和 4 年産飼料用米の出荷方式、品種別面積（農林水産省 2022g）

	作付面積	出荷方式別面積				飼料用米の品種別面積			
		一括管理	割合	区分管理	割合	一般品種	割合	多収品種	割合
北海道	7,094	946	13%	6,148	87%	2,595	37%	4,499	63%
青森	9,085	196	2%	8,889	98%	3,595	40%	5,490	60%
岩手	5,830	443	8%	5,388	92%	1,343	23%	4,487	77%
宮城	10,416	1,194	11%	9,221	89%	9,400	90%	1,016	10%
秋田	5,279	2,056	39%	3,223	61%	3,737	71%	1,543	29%
山形	5,236	1,092	21%	4,144	79%	1,622	31%	3,614	69%
福島	12,631	4,495	36%	8,136	64%	10,240	81%	2,391	19%
茨城	14,375	1,901	13%	12,474	87%	10,920	76%	3,455	24%
栃木	15,716	116	1%	15,599	99%	15,359	98%	356	2%
群馬	1,575	461	29%	1,114	71%	1,493	95%	82	5%
埼玉	3,771	1,858	49%	1,913	51%	3,239	86%	532	14%
千葉	10,706	4,554	43%	6,152	57%	6,319	59%	4,388	41%
東京	0								
神奈川	11	11	96%	0	4%	11	96%	0	4%
新潟	4,578	1,947	43%	2,630	57%	2,682	59%	1,896	41%
富山	2,149	210	10%	1,938	90%	1,239	58%	910	42%
石川	1,767	743	42%	1,024	58%	1,454	82%	313	18%
福井	2,078	300	14%	1,778	86%	965	46%	1,114	54%
山梨	21	4	20%	17	80%	13	62%	8	38%
長野	512	284	55%	229	45%	315	61%	197	39%
岐阜	3,712	1,899	51%	1,813	49%	2,717	73%	995	27%
静岡	1,191	5	0%	1,186	100%	432	36%	759	64%
愛知	2,450	1,724	70%	727	30%	2,210	90%	240	10%
三重	2,497	220	9%	2,277	91%	1,370	55%	1,127	45%
滋賀	2,090	366	18%	1,724	82%	1,406	67%	684	33%
京都	140	0	0%	140	100%	53	38%	87	62%
大阪	6	6	100%	0	0%	6	100%	0	0%
兵庫	761	8	1%	753	99%	268	35%	492	65%
奈良	64	15	24%	48	76%	52	81%	12	19%
和歌山	3	1	37%	2	63%	1	37%	2	63%
鳥取	837	0	0%	837	100%	19	2%	818	98%
島根	866	5	1%	862	99%	73	8%	793	92%
岡山	2,002	950	47%	1,052	53%	1,392	70%	609	30%
広島	518	20	4%	498	96%	189	36%	330	64%
山口	1,109	0	0%	1,109	100%	322	29%	787	71%
徳島	1,017	614	60%	402	40%	682	67%	335	33%
香川	162	34	21%	128	79%	74	46%	88	54%
愛媛	299	69	23%	230	77%	100	33%	199	67%
高知	1,079	151	14%	928	86%	726	67%	353	33%
福岡	2,482	0	0%	2,482	100%	2	0%	2,480	100%
佐賀	821	0	0%	821	100%	129	16%	693	84%
長崎	121	8	7%	113	93%	66	55%	55	45%
熊本	1,672	62	4%	1,610	96%	282	17%	1,391	83%
大分	1,802	1	0%	1,801	100%	245	14%	1,557	86%
宮崎	687	11	2%	677	98%	162	24%	526	76%
鹿児島	835	136	16%	699	84%	477	57%	358	43%
沖縄	1	1	100%	0	0%	1	100%	0	0%
合計	142,055	29,118	20%	112,936	80%	89,996	63%	52,059	37%

飼料用米として、現状では 154 万 t の米が畜産農家・配合飼料メーカーに供給されている（図 4.2.8）。

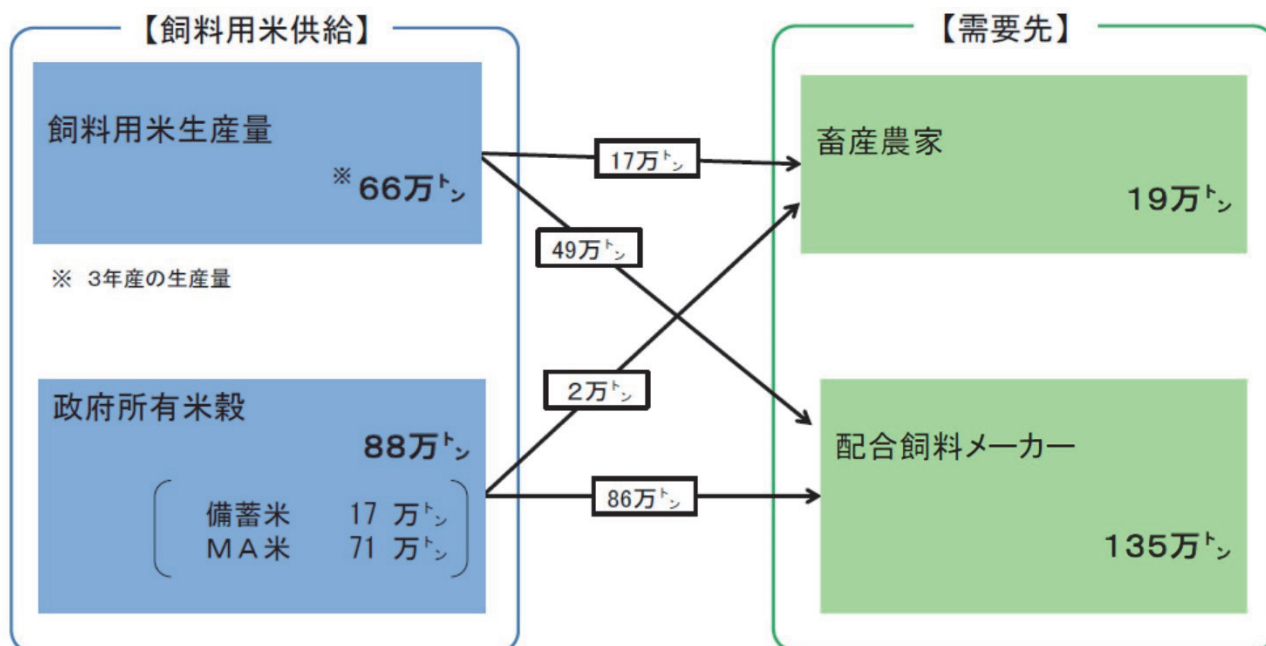


図 4.2.8 米の飼料用として供給量（令和3年度）（農林水産省 2022g）

今後の課題として以下が挙げられている。

- ・ 配合飼料の主原料であるトウモロコシと同等、またはそれ以下の価格での供給が必要である。
- ・ 飼料工場毎の施設規模や配合設計・計画に見合う安定的な供給が必要である（短期・大量の受け入れは不可）。
- ・ その他、飼料用米の集荷・流通・保管施設や直接供給体制の構築等の集荷・調製等にもなうコスト削減等の体制整備が必要である。

飼料用米の産地は全国に存在するが、配合飼料工場は、主に太平洋側の港湾地域に立地が集中している。飼料用米については、生産者団体による飼料用米の集荷・流通体制が確立されていることから、稲作農家自らが需要先の確保や配合飼料工場への供給に携わらずとも、飼料用米の生産に取り組むことが可能である（図 4.2.9）。

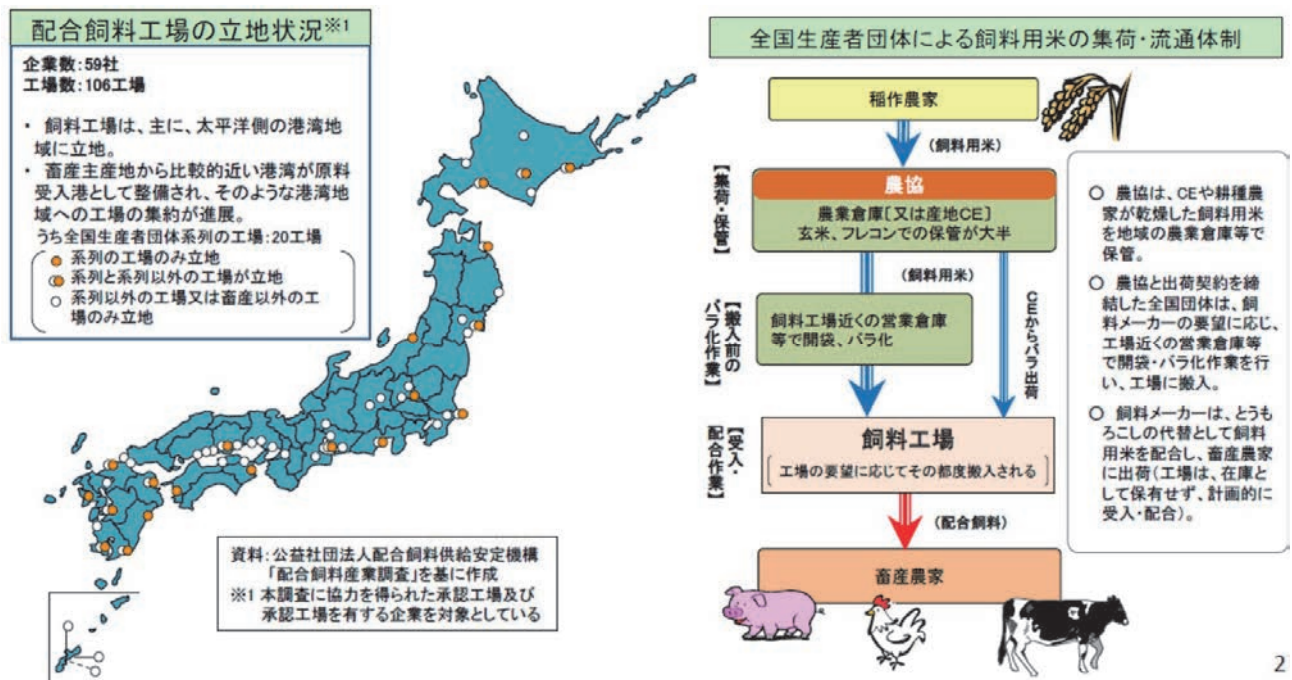
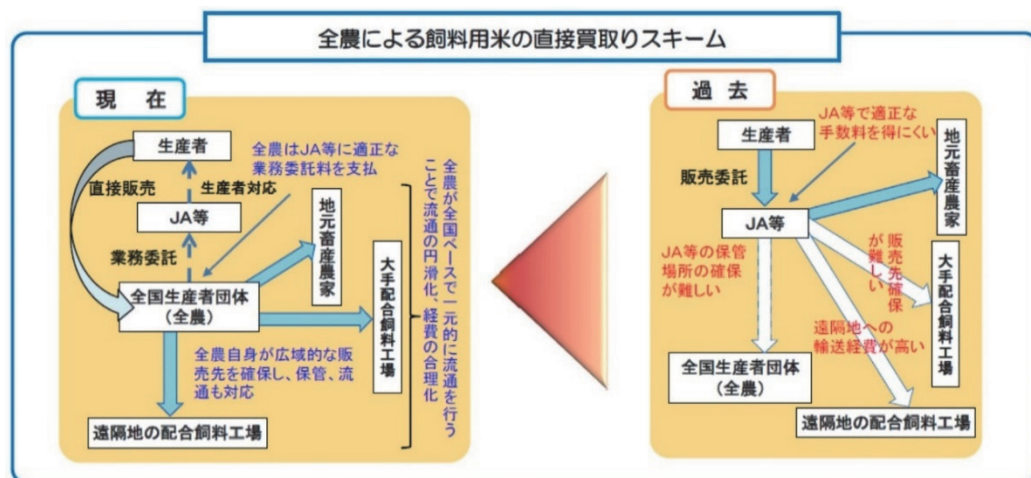


図 4.2.9 配合飼料メーカーの立地状況と飼料用米の集荷・流通体制（農林水産省 2022g）

（参考）飼料用米の流通経費について（全国生産者団体による集荷・流通の場合）

- ・ 全国生産者団体（全農）に出荷された米の輸送経費は、基本的には距離に応じて高くなるが、契約した運送業者等における帰り荷の有無等も影響するため、輸送距離のみによって決まるものではない。
- ・ 流通経費は、一般的に金利・倉敷料や販売手数料等の他の経費と共同計算され、生産者が受け取る販売代金から差し引くことで精算されている。
- ・ 飼料用米の販売価格は主食用米よりも相当低い水準にあるが、輸送経費が販売代金を上回る実態にはないことに加え、水田活用の直接支払交付金の単価は、一般的な流通経費を勘案して設定されている。
- ・ このようなことを踏まえ、全農が直接、生産者から飼料用米を買い取り、自ら保管・流通・販売する仕組みを創設し、運用している（図 4.2.10）。



※ 農林水産省では、全国生産者団体(全農)が創設した仕組みの運用を可能とするため、「米穀の出荷販売業者が遵守すべき事項を定める省令」(平成21年11月5日農林水産省令第63号)を一部改正(平成26年11月公布、平成27年2月施行)

図 4.2.10 全農による飼料用米の直接買取りスキーム（農林水産省 2022g）

飼料業界主要4団体（日本飼料工業会、くみあい飼料工場会、全国酪農業協同組合連合会、日本養鶏農業協同組合連合会）における飼料用米の年間使用可能数量は、直近では127万tである。畜種別にみるとブロイラーのシェアが33%と最も高く、次いで採卵鶏が30%となっており、この2種で約6割を占める。また、毎年、畜産農家と耕種農家とのマッチングのため新規需要について要望調査を実施している（表4.2.5）。

表 4.2.5 配合飼料メーカーによる飼料用米の使用量（農林水産省 2022g）

区分	採卵鶏	ブロイラー	養 豚	乳 牛	肉 牛	合 計
R3年度使用量	38万トン	41万トン	37万トン	7万トン	4万トン	127万トン
(割合)	(30.0%)	(32.5%)	(28.8%)	(5.5%)	(3.2%)	(100.0%)

【国産飼料用米の安定供給について（要請）協同組合日本工業会】（令和元年6月21日公表）

- ・ 国産飼料用米の生産が維持・拡大され、今後とも畜産農家・飼料メーカーが安心して飼料用米を継続利用できるよう、産地や稲作生産者に対して安定供給の重要性を説明するとともに、更なる積極的な取り組みを促すこと。
- ・ 稲作生産者が安心して国産飼料用米の生産に取り組めるよう国の支援を安定的に継続すること。
- ・ 国産飼料用米の生産・利用が拡大するような支援策を拡充すること。

畜産農家とのマッチング活動の取り組み体制は、以下のとおりである（図4.2.11）。

- ・ 新たに飼料用米の供給を希望する畜産農家の連絡先や希望数量・価格等の取引条件を聞き取り、需要者情報としてとりまとめ、産地側（地域再生協・耕種農家等）へ提供
- ・ 地域（再生協）における飼料用米の作付面積や数量を聞き取り、産地情報として取りまとめ、利用側（畜産農家等）へ提供
- ・ 各関係機関が連携し、マッチング活動を推進



図 4.2.11 畜産農家とのマッチング活動の取組体制（農林水産省 2022g）

飼料用米の利用拡大のために、国により以下の支援が行われている。

(1) 飼料用米の利用拡大のための機械・施設整備等に対する支援

- ・ 産地で必要とされている飼料用米保管施設（カントリーエレベータ、飼料保管タンク。飼料用米保管庫等）の整備を支援。なお、施設整備にともなう産地の負担を軽減する観点から地域の既存施設の有効活用を図ることが基本である。
- ・ 畜産農家が飼料用米を利用するために必要な機械の導入や施設の整備を支援。

(2) 強い農業・担い手づくり総合支援交付金（令和4年度予算額：125億円の内数）

産地の収益力強化と担い手の経営発展のため、産地・担い手の発展の状況に応じて必要な農業用機械・施設の導入を切れ目なく支援する。また、地域農業者の減少や労働力不足等生産構造の急速な変化に対応するための生産事業モデルや農業支援サービス事業の育成を支援する（図 4.2.12）。

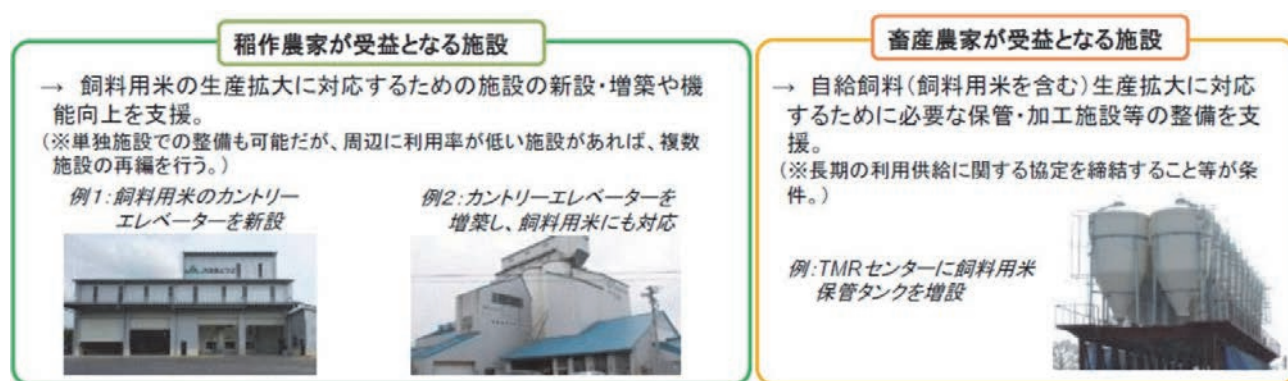


図 4.2.12 強い農業・担い手づくり総合支援交付金の事例（農林水産省 2022g）

(3) 畜産・酪農収益力強化整備等特別対策事業

（令和3年度補正：617億円の内数）（畜産クラスター事業）

畜産クラスター計画に位置付けられた地域の中心的な経営体（畜産農家、飼料生産組織等）が飼料用米の保管・加工・給餌するために必要な機械の導入、施設整備等を支援する（図 4.2.13）。

例：米粉砕機、飼料保管タンク、混合機等の導入



図 4.2.13 畜産・酪農収益力強化整備等特別対策事業の事例（農林水産省 2022g）

4. 2. 3 飼料用米利用の推進

農林水産省では、配合飼料原料に飼料用米を利用した場合の利用量を3つのケースに分けて試算している（表 4.2.6～4.2.8）。すなわち、① 家畜の生理や畜産物に影響を与えることなく給与可能と見込まれる水準、② 調製や給与方法等を工夫して利用すべき水準、③ 様々な影響に対し、調製や給与方法を十分に注意して利用しなければならない水準で、飼料用米の利用量として、450 万 t から 1,128 万 t を見込んでいる。

表 4.2.6 家畜の生理や畜産物に影響を与えることなく給与可能と見込まれる水準
（農林水産省 2022g）

区分	採卵鶏	ブロイラー	養 豚	乳 牛	肉 牛	合 計
配合飼料生産量	635万トン	385万トン	566万トン	316万トン	463万トン	
配合可能割合	20%	50%	15%	10%	3%	
利用可能量	127万トン	192万トン	85万トン	32万トン	14万トン	450万トン

表 4.2.7 調製や給与方法等を工夫して利用すべき水準（農林水産省 2022g）

区分	採卵鶏	ブロイラー	養 豚	乳 牛	肉 牛	合 計
配合飼料生産量	635万トン	385万トン	566万トン	316万トン	463万トン	
配合可能割合	50%	60%	30%	20%	20%	
利用可能量	317万トン	231万トン	170万トン	63万トン	93万トン	874万トン

表 4.2.8 様々な影響に対し、調製や給与方法を十分に注意して利用しなければならない水準
(農林水産省 2022g)

区分	採卵鶏	ブロイラー	養 豚	乳 牛	肉 牛	合 計
配合飼料生産量	635万トン	385万トン	566万トン	316万トン	463万トン	
配合可能割合	60%	60%	50%	30%	30%	
利用可能量	381万トン	231万トン	283万トン	95万トン	139万トン	1,128万トン

一方、飼料用米の畜種・業界団体別使用可能量は、表 4.2.9 に示すとおりである。これによると、各飼料業界団体における国産飼料用米の年間使用可能数量は約 130 万 t で、畜種別には、肉用牛約 7 万 t、乳用牛約 8 万 t、豚約 31 万 t、採卵鶏約 40 万 t、ブロイラー約 42 万 t である。

表 4.2.9 飼料用米の畜種・業界団体別使用可能量 (農林水産省 2022g)

		肉用牛	乳用牛	豚	採卵鶏	ブロイラー	合 計
全農グループ飼料会社	千トン	29	29	179	179	162	579
	(使用割合)	5%	5%	31%	31%	28%	100%
日本飼料工業会組合員工場	千トン	40	40	132	198	251	661
	(使用割合)	6%	6%	20%	30%	38%	100%
全国酪農業協同組合連合会	千トン	2.2	12.6	—	—	—	14.8
	(使用割合)	15%	85%	—	—	—	100%
日本養鶏連	千トン	1.4	—	0.7	22.3	11	35.4
	(使用割合)	4%	—	2%	63%	31%	100%
合 計	千トン	73	82	312	399	424	1,290
	(使用割合)	6%	6%	24%	31%	33%	100%

実需者は、飼料用米の産地に対して、① 配合飼料の主原料であるトウモロコシと同等、またはそれ以下の価格での供給と、② 実需者の需要に応じた安定的な供給を求めている。

実際の飼料用米の生産量は図 4.2.14 に示すとおり、平成 28 年 (2016) 産で 51 万 t まで増加したものの、平成 30 年 (2018) 産以降は減少し、令和 3 年には急増し、令和 4 年は過去最高となる見込みである。このことから、令和 4 年度まで継続されていた飼料用米の複数年契約への加算は、令和 5 年度から廃止された。

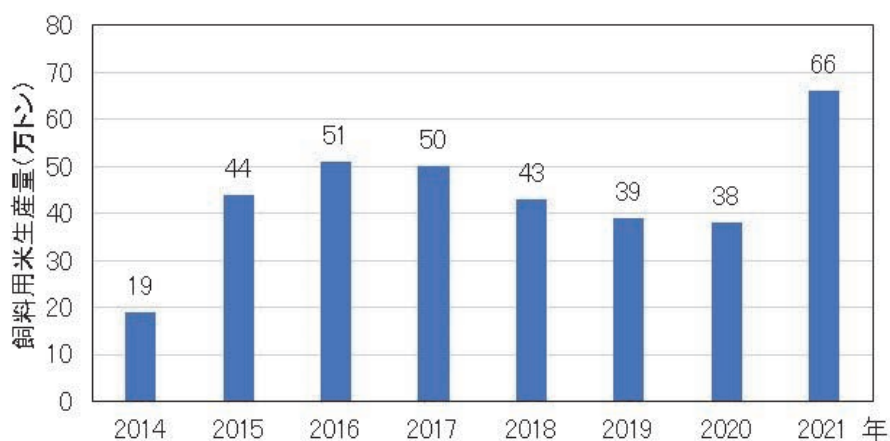


図 4.2.14 飼料用米の生産量（農林水産省 2022g）

飼料用米の生産コスト低減に向けて、農業競争力強化プログラム（平成 28 年 11 月 29 日農林水産業・地域の活力創造本部決定）においては、多収品種の導入拡大などによる飼料用米の生産コスト低減、また、耕種農家と畜産農家の連携による、飼料用米の特徴を活かした畜産物の高付加価値化を図る取組を進めることとされている。

農業競争力強化プログラム（平成 28 年 11 月 29 日農林水産業・地域の活力創造本部決定）

10. 飼料用米を推進するための取組

- 食料・農業・農村基本計画で掲げた飼料用米の生産努力目標の確実な達成に向けて、生産性の向上と畜産物のブランド力強化が飼料用米生産の持続可能性の確保につながる理想的なサイクルを実現する必要がある。
- このため、水田活用の直接支払交付金による支援とあわせて、現場で取組可能な飼料用米の生産コスト低減策をとりまとめた「飼料用米生産コスト低減マニュアル」や「飼料用米多収日本一」表彰を活用しながら、多収品種の導入、多収を実現する低コスト栽培技術の普及などを推進し、飼料用米の生産コスト低減を進める。
- また、耕種農家と畜産農家の連携により、飼料用米を輸入トウモロコシの代替品として利用するだけでなく、その特徴を活かして畜産物の高付加価値化を図る取組を進める。

担い手の飼料用米の生産コスト目標として、平成 27 年（2015）6 月に決定した「日本再興戦略改定 2015」において、担い手の飼料用米生産コストを 2025 年産までに 2013 年産の全国平均から 5 割削減する目標を掲げている（15,229 円/60 kg→7,615 円/60 kg）（図 4.2.15）。

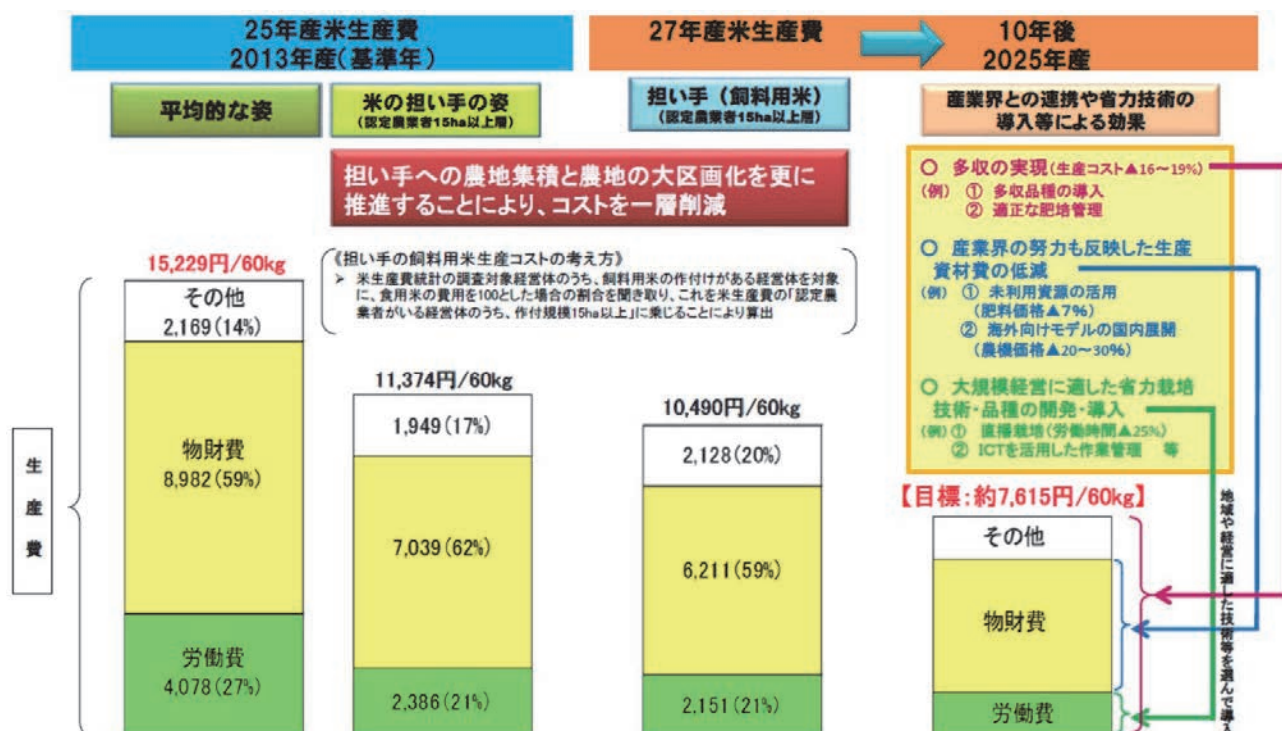


図 4.2.15 担い手の飼料用米の生産コスト目標 (農林水産省 2022g)

飼料用米の生産コスト低減に向け、担い手への農地集積・集約化、生産資材価格の引下げ、現場で取組可能な飼料用米の生産コスト低減策をとりまとめた「飼料用米生産コスト低減マニュアル」や「飼料用米多収日本一」を活用しながら、多収品種の導入、多収を実現する低コスト栽培技術の普及により単収の向上等を図ることを具体的な取組としている (図 4.2.16)。

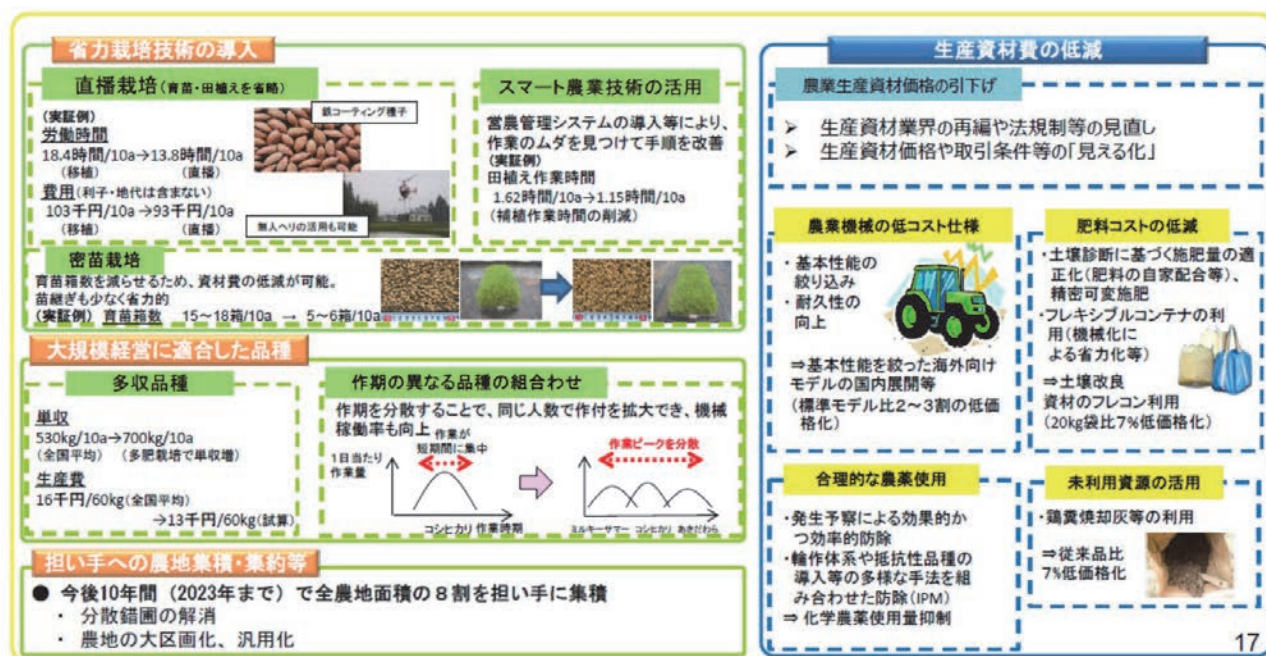


図 4.2.16 飼料用米の生産コスト低減に向けた具体的な取組 (農林水産省 2022g)

飼料用米の収穫後の乾燥・調製・保管場所の確保について、多収品種に取り組む産地の中には、① 空きののできた既存の主食用米倉庫の一部に保管している事例、② 既存のカントリーエレベータ (CE)・ラ

イスセンター（RC）の再編利用により新たな投資を最小限に抑えながら保管場所を確保している事例、
③ 地域内で一定量の飼料用米の生産拡大が見込めるとして新たに飼料用米専用の CE を建設している事例がある（図 4.2.17）。

畜産側では、飼料の自家配合を行う比較的規模の大きな農家が飼料用米保管タンクや倉庫を設置している事例がある。

産地側	
① 既存倉庫の利用 （栃木県内のJAの事例） ・空きが生じた主食用米の倉庫の一部を利用。 ・フレコンに品種名を明記し、倉庫内での分別保管を徹底。  （イメージ）	②-1 既存CE・RCの再編利用 （秋田県内のJAの事例） ・管内14カ所のCE及びRCのうち、老朽化した1カ所のCEを改修し、飼料用米の調製保管施設として利用。 ・管内のRCや個人で乾燥した穀を施設のサイロビンに集約保管し、需要先の利用形態に応じて搬入搬出をして出荷。 地域の飼料用米流通の拠点施設となっている。 （「平成21年度強い農業づくり交付金」を活用） ※ 令和4年度の場合、「強い農業づくり総合支援交付金」を活用可能
②-2 既存CE・RCの再編利用 （熊本県内のJAの事例） ・地域のCE・RCの再編に伴い、既存のCEにサイロ等を増設し、主食用米と飼料用米とを区分して管理。市内で生産する飼料用米は当施設で一元的に処理。 ・飼料用米の区分集出荷体制を確立し、主食用米への混入を防止。 （「平成21年度強い農業づくり交付金」を活用） ※ 令和4年度の場合、「強い農業づくり総合支援交付金」を活用可能	③ 飼料用米専用CEの新設 （宮城県内のJAの事例） ・年間を通じて均質な飼料用米を供給できる体制を構築するため、平成24年に飼料用米専用のCEを新設。 ・これまで管内の11ヶ所のRCで行われていた飼料用米の乾燥調製を本CEに集約化するとともに、老朽化した4カ所のRCを閉鎖するなど施設の再編合理化も実施。 （「平成23年度戦略作物生産拡大関連施設緊急整備事業」を活用） ※ 令和4年度の場合、「強い農業づくり総合支援交付金」を活用可能
畜産側	
畜産農家における飼料用米保管タンクの設置 （山口県内の養鶏農家の事例） ・飼料用米専用の保管タンクを整備し、飼料用米の集荷・保管等を一元管理することによりコストを削減。 ・地域の耕種農家と連携して、飼料用米の生産・利用ネットワークを構築。 （「平成28年度畜産クラスター事業」を活用） ※ 令和4年度の場合、「畜産クラスター事業」を活用可能	畜産農家における飼料用米保管施設の設置 （鹿児島県内の養豚農家の事例） ・飼料用米保管施設を2棟整備。 ・飼養する肥育豚約10,300頭に、年間約189tの国産飼料用米を給与できる体制を構築。 （「平成29年度強い農業づくり交付金」を活用） ※ 令和4年度の場合、「強い農業づくり総合支援交付金」を活用可能

26

図 4.2.17 飼料用米の乾燥・調製・保管場所の確保にかかる事例（農林水産省 2022g）

飼料用米を活用した畜産物のブランド化の取組を全国に広げていくため、「飼料用米活用畜産物ブランド日本一コンテスト」を開催し、飼料用米を生産する農家と連携しながら、従来の畜産物より付加価値を向上させて飼料用米を活用した畜産物を販売している畜産事業者を表彰し、その成果を広く紹介している（図 4.2.18）。（一社）日本養豚協会が実施主体で、以下の観点から、全国の飼料用米を活用した畜産物を付加価値のあるブランド商品として販売している畜産事業者を選定し、表彰している。

- ・ 安定的な販路を確保し販売を実施
- ・ 耕種農家と連携体制を構築
- ・ 高付加価値化により販売額を増加

令和2年度（2020）の受賞者は以下のとおりである。

- ・ 農林水産大臣賞：「エムケイさんちのお米豚」有限会社エムケイ商事（宮崎県）
- ・ 政策統括官賞：「やまがた最上どり」農業生産法人株式会社アイオイ（山形県）
- ・ 全国農業協同組合中央会会長賞：有限会社宮城種豚センター（群馬県）
- ・ （公社）中央畜産会会長賞：「豊後・米仕上牛」豊後・米仕上牛販売拡大協議会（大分県）
- ・ 審査員特別賞
 - 生活協同組合おかやまコープ（岡山県）（肉用牛、養豚、肉用鶏、採卵鶏）
 - 北海道倶知安農業高等学校（北海道）（肉用牛）
 - 神奈川県立中央農業高等学校（神奈川県）（採卵鶏）



図 4.2.18 飼料用米を給与した畜産物のロゴマーク（農林水産省 2023）

配合飼料工場や畜産経営体では、製造工程や自家配合などで工夫して飼料用米を給与している。図 4.2.19～4.2.20 に飼料用米製造の事例を示す。



図 4.2.19 配合飼料工場における飼料用米の利用事例（牛・豚・鶏用）（農林水産省 2022g）



40

図 4.2.20 自家配合などで工夫して飼料用米を給与している事例(農林水産省 2022g)

4. 3 家畜への飼料用米の給与

家畜への飼料用米給与について、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構が作成した「飼料用米の生産・給与技術マニュアル(2016年度版)」(農研機構 2017b)にもとづき、記述する。

4. 3. 1 飼料用米の加工と化学成分

(1) 加工法

- 牛や豚では、飼料用米の消化性を最大化するためには、加工が必要である。
- 飼料用米の加工法には破碎処理や蒸気圧ぺん処理等がある。
- 飼料用米破碎機として、破碎構造が異なるいくつかの破碎機(V溝型飼料用米破碎機、インペラ式粳摺り機をベースとした飼料用米破碎機、飼料用米脱皮破碎機、ライスカウンター等)が実用化されている。また、米麦共同乾燥施設等に導入されている粳殻処理装置も、飼料用米の破碎機として活用できる。

粳米は堅い粳殻で覆われており、さらに玄米表皮も消化されにくいため、未処理のまま給与すると畜種によっては消化性が低く栄養価の損失となる。採卵鶏や肉養鶏などの家禽では砂嚢を有するため未処理の粳米のままでも給与が可能である。一方、牛や豚では粳米・玄米とも給与可能であるが、消化性を最大化するためには、蒸気圧ぺんや破碎のような加工処理が必要である。

飼料用米の破碎処理及び貯蔵方法として、成熟期に収穫した粳を乾燥処理して貯蔵し、給与時に破碎する方法と、水分が30%以下の粳米を破碎し、水分調整、乳酸菌添加後に密封してサイレージとして貯

蔵する方法がある。破碎処理には小型で取り回しが容易な破碎機を活用する方法と米麦共同乾燥施設等に導入されている粃殻処理装置を活用する方法がある。その他、飼料工場に搬入されている処理装置も活用できる。

表 4.3.1 に主な飼料用米破碎機の主要諸元を示す。

表 4.3.1 主な飼料用米破碎機の主要諸元（農研機構 2017b）

区分	飼料用米破碎機 DHC-4000M	飼料用米破碎機 SH-2	飼料用米脱皮破碎機 SDH-35	ライスカウンター RC-III
全長（mm）	1,710	2,100	2,830	1,480
全幅（mm）	1,320	860	850	1,480
全高（mm）	1,140	1,410	1,720	1,770
機体重量（kg）	550	155	155	430
主電源	三相 200V	三相 200V	三相 200V	三相 200V
モータ（kW）	7.5	3.7	3.7	3.75
破碎機構	V 溝型ツインローラ	2 連の破碎ファン	脱皮ファン＋ 破碎ファン	フリーハンマー
処理能力（kg/h）	約 1,200	約 1,000	約 800	300～600
2mm メッシュ通過割合（％）	65	63	82	未測定
価格	189 万円	65.1 万円	98.7 万円	209 万円

注）価格は平成 25 年（2013）9 月のメーカー希望小売価格

(2) 化学成分組成

- 粃米の粗タンパク質（CP）含量は約 7％、デンプン含量は約 66％であり、CP 含量はトウモロコシや小麦より低く、デンプン含量は同等である。
- 玄米の CP 含量は約 7％、デンプン含量は約 79％であり、デンプン含量はトウモロコシや小麦よりやや高い。

飼料用米の化学成分組成は表 4.3.2 のとおりである。なお、消化性や TDN 含量は家畜の種類により値が異なるため、一般的な成分組成を示している。

表 4.3.2 飼料用米の化学成分組成（農研機構 2017b）

種類	データ の 収集元	化学成分組成（乾物中の％）							
		有機物	粗タンパク質	粗脂肪	NFE	粗繊維	ADF	NDF	デンプン
飼料用粳米	全国	95.9	6.8	2.0	78.3	9.4	12.6	18.5	66.3
飼料用玄米	全国	98.6	7.4	2.4	87.6	1.2	1.5	4.0	78.7
トウモロコシ	全国	98.6	8.7	4.0	84.4	1.5	2.9	13.2	70.5
エンバク	北海道	96.8	11.5	3.5	69.3	12.5	16.0	31.8	40.8
小麦	北海道	98.1	12.0	1.5	82.5	2.1	3.5	13.3	65.7
粳米	成分表	93.7	7.5	2.5	73.7	10.0	-	-	-
玄米	成分表	98.4	8.8	3.2	85.6	0.8	-	-	-
トウモロコシ	成分表	98.6	8.8	4.4	83.4	2.0	3.6	12.5	-
エンバク	成分表	97.0	11.0	5.6	68.8	11.6	15.1	33.0	-
小麦	成分表	98.1	13.7	2.0	79.7	2.7	3.8	11.5	-

注）NFE：可溶無窒素物、ADF：酸性デタージェント繊維、NDF：中性デタージェント繊維

玄米は、粳殻が外れているため、粳米と比較して繊維成分（粗繊維、ADF 及び NDF）含量が顕著に低く、その他の成分含量は相対的に高い。また、主要成分である可溶無窒素物（NFE）及びデンプン含量は、それぞれ約 88% 及び 79% とトウモロコシより高く、デンプン質飼料としてトウモロコシの代替利用が可能と考えられる。

飼料用粳米を加工した際の化学的組成は表 4.3.3 のとおりである。各処理を施しても CP やデンプン含量は変動しないことが伺える。一方、繊維含量は蒸気圧ぺん処理を施すと他の処理よりも若干低下する。これは処理の過程で粳殻の一部が剥離したことが一因と考えられる。

表 4.3.3 飼料用粳米の加工処理別化学成分組成（農研機構 2017b）

品名	加工法	化学成分組成（乾物中の％）						
		有機物	粗タンパク質	粗脂肪	粗繊維	ADF	NDF	デンプン
ホシアオバ	無処理	95.3	7.1	1.9	8.2	11.4	18.3	63.6
	蒸気圧ぺん	95.7	7.1	2.0	6.4	9.6	16.8	66.7
	破砕（5mm）	95.6	7.1	1.9	7.6	11.1	18.3	66.0
	発芽処理	97.0	6.1	2.5	8.8	12.4	18.1	65.6

4. 3. 2 乳牛への飼料用米給与

(1) 乳牛における栄養価

- 飼料用米を加工（蒸気圧ぺん処理、破砕処理など）せずに成雌牛や育成牛に給与すると、ふんへの未消化子実の排泄により TDN 含量が低下する。
- 成雌牛では飼料用米を 2 mm 以下の粒度となるように破砕することで、デンプン消化率や TDN 含量を高めることができる。
- 粗タンパク質含量等、その他の栄養素についても乳牛の栄養要求量を充足できるよう、飼料全体の成分組成を適正に調整する。

飼料用米は、食用米と同様に完熟期まで成熟させて収穫するため、子実の硬化にともない消化性は低下する。粳米は外層をケイ素やリグニンを多く含む粳殻、また玄米は果皮で覆われているため、そのまま粳米や玄米を乳牛に給与した場合には、第一胃内でのデンプンなどの分解率が低い。このため、蒸気圧ぺんや破碎などの加工処理をすることで、第一胃内での分解率が高まり、未消化子実の排泄割合が低下する。

玄米及び粳米ともに、2 mm 以下の粒の割合の増加にともない TDN 含量は増加することから、2 mm 以下の粒の割合が多くなるよう破碎粒度を調節することが重要である。なお、無処理の玄米と粳米の粒度はともに 2 mm 以上であることから、飼料用米を対象とした破碎機械を用いて粒度を調整することで乳牛での利用性が向上する。

図 4.3.1 に加工処理後の飼料用米の形状を示す。粳米（上段）は、左から未処理、5 mm 破碎（ハンマミルによる）、2 mm 破碎（カッティングミルによる）、蒸気圧ぺん（90℃の蒸気で 10 分蒸した後ローラで圧ぺん処理）の各処理を施したものである。また、玄米（下段）は、粳米とほぼ同様の処理であるが、左から 3 枚目の写真のみ飼料用米破碎機の破碎ローラ隙間を 1 mm 程度にして破碎したものである。



図 4.3.1 各種加工処理を施した飼料用米（上段：粳米、下段：玄米）（農研機構 2017b）

(2) 泌乳牛への給与

- 泌乳前期あるいは泌乳中後期での飼料用米給与では、濃厚飼料中の圧ぺんトウモロコシや圧ぺん大麦を破碎した粳米や玄米に代替し、飼料乾物中に 25%まで混合してもアシドーシスの危険性は小さく、産乳性に差異はない。
- 飼料用米を飼料に混合・利用する場合には、家畜の採食量や乳量の変化、家畜の健康状態を観察した上で、必要に応じて飼料設計を見直すことが重要である。

玄米の化学成分や栄養価はトウモロコシ穀実とほぼ同等であるため、乳牛飼料としての玄米はトウモロコシ穀実の代替としての利用が主体となる。一般に、第一胃内でのデンプンの分解速度が早い飼料を牛が多量に摂取した場合に、採食量や乳生産性が悪影響を受け、アシドーシスなどの危険性が増す。

玄米の第一胃内の分解速度はトウモロコシ穀実よりも早いため、乳牛に玄米をトウモロコシの代替として給与する際には、飼料への混合比率に留意する必要がある。

なお、飼料用米の給与では、採食量や乳量の変化、反芻時間、ふんや尿の状態など牛の健康状態を観察し、給与量の調整を行うことが飼養管理の基本である。

(3) 育成牛への給与

- 哺育期（生後6週齢程度までの早期離乳）では、哺乳量を10%程度に制限し、圧ぺんトウモロコシの代替として粉碎粃米や圧ぺん粃米を40%程度含む人工乳を生後4日齢から給与できるが、粉碎粃米よりも嗜好性が良い蒸気圧ぺん粃米の給与が望ましい。また、消化不良による下痢に注意し、ふんの状態を観察しながら、増飼量は日量100g以下にする必要がある。
- 離乳後では、飼料用米を40%程度配合した人工乳（離乳～13週齢）及び育成用配合飼料（14～21週齢）を給与してもトウモロコシと同等の発育が得られる。
- 育成期（約29～38週齢）では、飼料用玄米を約40%程度配合した育成用配合飼料を給与すれば、トウモロコシと同等の発育が得られるが、過肥とならないよう配合飼料の給与量に注意する。
- 子牛への飼料用米の給与では、全粒では利用性が低いことから加工処理が必要である。

哺育期（出生後から離乳まで）の子牛は、消化機能に加えて免疫機能についても初乳由来の受動免疫から能動免疫に代わる時期となる。このため、哺乳期の子牛では下痢等の疾病の発生率が高く、近年では下痢により胸腺の発達が阻害され免疫機能が低下する可能性も指摘されている。このため、出生後の子牛に飼料用米（粃米）を給与する場合は、消化不良による下痢に注意し、ふんの状態を観察しながら給与する必要がある。

離乳後（離乳時から21週齢まで）の子牛は、食欲が急激に高まるが、同時に近年の研究からアシドーシスの危険性も高まることが報告されている。このため、飼料用米を給与するときは、飼料用米の消化性が圧ぺんトウモロコシに比べて早いとされることから、良質の粗飼料を給与する等、アシドーシス防止への配慮が必要である。

育成期（約29週齢～38週齢）の子牛は粗飼料の摂取量も高まり第一胃内発酵も安定することから、タンパク質含量等の栄養成分に注意することでトウモロコシの代わりに飼料用米を給与することが可能である。一方この時期の育成牛は、一般的な留意事項として、日増体量が1kgを超えると初産乳量を低下させるとの報告がある。発育が進むにつれて粗飼料摂取量が高まるので、肥満にならないように濃厚飼料の給与量を調整することが必要である。

(4) 飼料用米の給与に当たり留意すべき事項

- 飼料用米は加工処理することで乳牛での利用が向上する。一方、飼料用米の主成分であるデンプンの第一胃内分解速度は早いことから、多給によりアシドーシスの危険性が高まる可能性がある。このため、飼料用米の飼料への配合割合は、一般に利用できると考えられる範囲内とし、トウモロコシから飼料用米への切り替えを行う場合には、急激な飼料の変更をせずに、牛を観察しながら給与量を段階的に変更する必要がある。
- 飼料用米に適正なタンパク質飼料を組み合わせることで、尿中窒素排泄割合の低減など窒素の利用効率が期待できる。このため、給与飼料の成分組成を調整するとともに、第一胃内での炭水化物やタンパク質の分解パラメータに基づく飼料設計を行うことが望ましい。

飼料用米の主成分はデンプンであり、第一胃内でのデンプンの分解速度は穀類の中でも早く、大麦とほぼ同程度であり、加工形態によっても分解速度は大きく異なる。一般にデンプン質飼料の多給はルーメンアシドーシスの原因となるため、一般的に利用可能な飼料用米の配合可能割合（飼料中の乾物比で25%）に基づき飼料給与を行うことが、生産性や牛の健康への影響を小さくするうえで重要である。また、一般的に利用可能と思われる飼料用米の配合水準であっても、トウモロコシから飼料用米に切り替える場合は牛の様子を観察しながら段階的に配合割合を変える必要がある。

乳牛へのタンパク質給与では、第一胃内での微生物タンパク質合成量を組み入れた代謝タンパク質への移行が進んでいる。第一胃内微生物の合成量を高めるためには、エネルギーやタンパク質（窒素）の分解パターンを同調させる必要がある。飼料用米のデンプンの第一胃内での分解速度が早いため、タンパク質飼料においても分解速度が早いものを用いる必要があるが、加工形態や給与量によってもエネルギーやタンパク質の供給パターンが異なるため、飼料設計ソフトを用いてより精密な飼料設計を行う必要がある。

4. 3. 3 肉用牛への飼料用米給与

(1) 肉用牛における栄養価

- ▶ 玄米・粳米とも無処理では肉用牛での消化性が低く、破碎や蒸気圧ペン等の加工処理が必要である。
- ▶ 玄米及び黄熟期以降の粳米はカテロイド含量が低く、肥育牛のビタミン A コントロールが可能である。むしろ飼料用米給与による血中ビタミン A の急速な低下に注意が必要である。
- ▶ 玄米・粳米ともトウモロコシの代替飼料源としての能力を十分有している。ただし玄米による置換えでは NDF の補充、粳米による置換えではエネルギーの補充が必要になる。

飼料用米は玄米または粳米のどちらの形で肉用牛に給与できる。しかし玄米と粳米では飼料源としての性質が大きく異なることに注意が必要である。玄米はデンプンなど非繊維性炭水化物（NFC）の割合がトウモロコシより高い一方、中性デタージェント繊維（NDF）の割合が非常に低い。粳米はおおむね玄米8割・粳殻2割といわれる。粳殻は消化性の低い酸性デタージェント繊維（ADF）がほぼ半分を占め、また粗灰分（CA）の一つであるケイ酸を原物当たり2割程度含む。このため粳米は玄米よりADFやCAの割合が高く、NFCや粗タンパク質（CP）の割合が低い。玄米はデンプン含量が高く濃厚飼料源に位置付けられる一方、粳米は粗飼料源（粳殻）と濃厚飼料源（玄米）の混合物とみることができる。

玄米は表面のぬか層がセルロースを多く含むため、玄米を無処理のまま牛に給与しても十分消化されない。加えて、粳米は消化性の低い粳殻が玄米を覆っているため、粳米を無処理のまま牛に給与するとほとんど消化されない。このため玄米・粳米とも粗挽き、破碎または蒸気圧ペン等の加工処理が必要である。加工処理を施した玄米の第一胃内デンプン分解速度は、同様の加工処理を施したトウモロコシよりも早く、特に蒸気圧ペン処理ではデンプンが水を含んで α 化し、分解速度がより早くなる。粳米中の玄米部分は加工処理により格段に消化性が向上する一方、粳殻部分の消化性は加工後も相対的に低い。

肥育牛、特に黒毛和種では肥育中期からのビタミン A 制御が脂肪交雑を増やすために重要といわれている。トウモロコシ子実にはビタミン A の素になるカロテノイドが乾物1kg当たり5～10mg程度含まれるのに対し、玄米にはカロテノイドがほとんど含まれない。粳殻にはわずかながらカロテノイドが含まれるが、完熟期であれば粳米のカロテノイド含量は乾物1kgあたり4mg程度でトウモロコシ以下である。したがって、玄米及び粳米のどちらを利用してもビタミン A 制御は十分可能である。むしろ飼料用米の多給による血中ビタミン A 濃度の下がり過ぎに注意が必要となる。

(2) 肥育牛への給与

- 給与方法として、加工処理した飼料用米で、配合飼料の一部を置き換える方法、トウモロコシまたは大麦の代替デンプン源として配合飼料に混合する方法、TMR の原料として用いる方法などがある。
- 加工済みの玄米または粳米で肥育用配合飼料の 30%（原物当たり）まで置き換えても良好な増体が得られる。

効率的な増体が重要である肥育牛では、1 日に必要な栄養成分の大部分を配合飼料に依存し、粗飼料からの栄養成分供給は限定的なものになる。このため配合飼料の栄養成分を十分把握する必要がある。市販肥育用配合飼料にはデンプンなど非繊維性炭水化物（NFC）が原物当たり 50%程度、CP が 11～13%含まれる。NFC は重要なエネルギー源であるが、牛に NFC を多給すると第一胃内で乳酸が多量に発生し、第一胃内が大きく酸性に傾きルーメンアシドーシスを起こす心配がある。一方 CP は筋肉、臓器及び血液などの原材料となるほか、第一胃内でアンモニアを発生させて第一胃内が酸性に傾くのを抑え、ルーメンアシドーシス発症を防止する効果がある。しかし CP が過剰になると今度はアンモニア発生が多すぎて肝臓に障害を与えるほか、尿がアルカリ性に傾き、尿中のマグネシウムイオンやアンモニウムイオンがリン酸イオンと結びついて結晶化し、尿石症を引き起こす恐れがある。配合飼料設計では NFC と CP とのバランスが重要である。

飼料用米が安価に入手できれば、市販配合飼料を飼料用米に置き換えることは飼料費削減に寄与する一方、飼料用米配合率が上がるほど飼料全体の栄養成分が受ける影響が大きい。黒毛和種去勢牛を用いた肥育試験では、配合飼料中に加工済みの玄米または粳米が原物当たり 25～30%含まれていても、慣行肥育と同等の成績が得られている。玄米、粳米とも、置換え率が高まるに従い CP 比率が低下する。しかし粳米または玄米による 30%の置換えでも、CP は原物当たり 11%程度で CP 欠乏というほどではない。NFC については、粳米による 30%置換えの場合 NFC は 3 %程度の増加にとどまるが、玄米による 30%置換えでは NFC が 8 %近く増加するため CP に対して NFC がやや多くなる。

粳米または玄米による市販配合飼料の原物当たり置換え率が 30%を上回ると、粳米、玄米に共通して CP 不足が問題になるほか、粳米利用では TDN 不足及び粳殻の嗜好性の低さ、玄米利用では NFC 過剰が問題になる。置換え率が 35%程度までなら、不足する CP を大豆かす等で補うことで対応できるが、35%をさらに上回ると市販飼料の置換えでは栄養成分の偏りへの対応は難しいため、新たに自家配合飼料を設計する必要がある。飼料用米配合率を 30%より高めた自家配合飼料を給与する肥育試験では、増体は慣行肥育と比べて同等かやや下回る例が多い。肥育農家が慣行肥育と同じ感覚で利用できる配合飼料中の飼料用米配合率の上限は、市販配合飼料の置換え、あるいは自家配合飼料のどちらについても、粳米、玄米ともに原物当たり 30%程度であると考えられる。

(3) 繁殖牛への給与

- 繁殖牛は配合飼料への栄養依存度が低いため、配合飼料原物の半分以上を飼料用米で置換えた給与が可能である。ただしデンプン含量の多い飼料用米の多給による過肥には注意が必要である。

効率的な増体のみを考えればよい肥育牛と違い、肉用種繁殖牛の栄養管理は、子牛生産能力を最大限発揮させるため、分娩期、授乳期（分娩から離乳時期まで約 4 カ月間）、維持期（受胎から分娩 2 カ月前までの約 7 カ月間、一部授乳期と重なる）及び妊娠末期（分娩前 2 カ月から分娩まで）という生理的ステージごとに栄養水準を変える必要がある。

このうち栄養成分要求量が多いのは胎仔や胎盤など子宮内容物が急速に増大する妊娠末期、並びに分娩後の泌乳維持と母体の回復が必要な授乳期である。維持期については、若齢牛では母牛自体も発育途上であるため成長に要する栄養を与える必要があるが、2産次以降の経産牛では基本的に体重維持を目的とし、ボディコンディションスコア（BCS）を活用しながら消瘦及び過肥を防止することが重要である。妊娠末期から授乳期は飼料の増給が必要になるが、TDN が過剰になると繁殖牛が過肥になり、鈍性発情や受胎率低下等の繁殖障害を招くため注意が必要である。

一般に繁殖牛は肥育牛と比べ粗飼料への栄養依存度が高く、CP 含量が高い良質粗飼料を十分与えることで、1日に必要な CP や TDN の多くをまかなうことができる。このため配合飼料給与量は少なく済む。また肥育牛で行われるビタミン A 制御の必要がないため、カロテノイドを豊富に含んだ牧草も給与できる。したがって、配合飼料のかかなりの割合を飼料用米で置き換えても CP 欠乏やビタミン A 欠乏に陥ることはないと考えられる。ただし玄米、粳米とも NFC 含量が高いため、飼料用米割合をあまりにも高めすぎると TDN が過剰になり繁殖牛が過肥になる恐れがある。

(4) 育成牛への給与

- 肉用育成牛では粗タンパク質源を補充することにより、育成用配合飼料原物当たり 40%を加工処理粳米あるいは粳米サイレージで置き換えても良好な増体が得られる。

育成牛には繁殖用の育成雌牛、並びに肥育素牛である育成牛（雌または去勢）があるが、ここでは去勢肥育素牛を取り上げる。また、離乳後から肥育開始までに相当する概ね 4～11 カ月齢を育成期とする。育成期に重要なことは、将来の肥育期における良好な増体を確保するため良質な粗飼料を十分に与えて消化管の発達を促すことと、タンパク質を十分に与えて骨格、筋肉及び内臓の充実を図ることである。したがって、繁殖牛ほどではないが、1日に必要な栄養成分のかかなりの比率を粗飼料から得ることになる。また、育成期にカロテノイドを多く含む粗飼料を十分給与することで、肝臓や脂肪組織にカロテノイドが蓄積し、肥育期にビタミン A 制御を行っても直ちに牛体に悪影響が及ぶことを防止することができる。

黒毛和種去勢牛では、大豆かすなどで CP を補うことにより、配合飼料原物当たり 40%程度を粳米で置き換えても使用可能である。玄米による置換えについては試験例が乏しいが、粳米の場合と同じく CP を補い、粗飼料を十分給与することで、玄米でも配合飼料原物当たり 40%程度は置換え可能と考えられる。ただし置換えには十分な馴致期間が必要なことは言うまでもない。

(5) 飼料用米の給与にあたり留意すべき事項（肥育牛）

- 飼料用米を給与する際は、肥育中期以降のビタミン A 欠乏に注意する必要がある。
- 飼料用米を給与する際は 2 週間以上の慣らし期間を設ける必要がある。また、粗飼料を十分摂取させることが、ルーメンアシドーシス予防に効果的である。

玄米または粳米を加えた配合飼料を肥育前期から給与した場合、肥育中期から後期にかけて肥育牛が食欲不振になることがある。玄米及び粳米に共通する問題として、デンプンを多く含む飼料用米の多給によるルーメンアシドーシス発症の懸念が挙げられる。第一胃内 pH が 5.5 以下に低下することがルーメンアシドーシス状態の目安とされる。しかし、粳米サイレージにより配合飼料乾物当たり 30%以上を代替しても、肥育牛の第一胃 pH は 6.5 程度までしか低下しなかったなど、試験研究では配合飼料中の飼料用米比率が 30%程度であれば、ルーメンアシドーシス発生リスクは低いことが示されている。一

方、肥育牛に飼料用米を多給すると血中ビタミン A 濃度が慣行肥育よりも急速に低下することがよく知られており、肥育中期以降の食欲不振にビタミン A 欠乏症が関係していることも考えられる。肥育牛に飼料用米を与える場合、可能であれば血中のビタミン A 濃度を検査し、ビタミン A 血中濃度が 40 IU/dl を下回らないようにビタミン A 剤などを定期的に投与する必要がある。

次に粳米特有の問題だが、粳米利用は粳摺りの手間が省ける利点がある一方で、破碎や圧ぺんなど加工処理の際に玄米と粳殻が均等に混ざらずムラがしやすい欠点がある。粳殻には ADF や CA が多く含まれ、反芻胃を物理的に刺激して粘膜上皮を発達させ、栄養成分の消化吸収を向上させる代替粗飼料としての役割が期待される。しかし粳殻は牛の嗜好性が良くないため、粳米多給では粳殻が増えすぎ飼料全体の嗜好性を低下させ採食量が減少することがある。また、牛が粳殻だけを食べ残すこともある。加えて、粳殻部分の消化率は玄米部分と比較して格段に低いため、粳米多給では粳殻が反芻胃内に長時間滞留し、飼料摂取量を低下させる場合がある。

肥育ステージや粳米・玄米の別にかかわらず、市販配合飼料を飼料用米で置き換える場合、いきなり飼料用米を多給するのではなく、少なくとも 2 週間以上の慣らし期間を取り、健康状態に注意しながら少しずつ飼料用米の比率を増やしていくことが重要である。このほか、ルーメンアシドーシス予防策として、飼料給与の際、まず粗飼料を十分食べさせ、唾液による第一胃内 pH 緩衝能を高めた上で配合飼料を給与することも第一胃内 pH の急速低下が抑えられて効果的である。

4. 3. 4 豚への飼料用米給与

(1) 飼料用米の豚における栄養価と飼料設計

- ▶ 玄米はトウモロコシと同じ栄養価を持ち、炭水化物源として豚に利用できる。
- ▶ トウモロコシと比較して玄米は制限アミノ酸であるリジン含量が高く、脂肪酸のうちリノール酸が低く、オレイン酸含量が高い特徴を持つ。
- ▶ 玄米は 2 mm メッシュを通るように粉碎して使用する。日本標準飼料成分表（2009 年版）に載っている玄米、粳米の成分値を基に、日本飼養標準・豚（2013 年版）に則って養分要求量を満たすように配合設計する。
- ▶ 玄米の一般成分値、特に粗タンパク質含量は生産現場によって違いがあることに留意する。

日本標準飼料成分表に載っているとおり、玄米の化学成分はトウモロコシとほぼ同様である。粳米は玄米よりも粗繊維を除いて値が低くなる。また、玄米のリジン含量がトウモロコシよりも高いこと、リノール酸が低く、オレイン酸含量が高いことが特徴として挙げられる。

玄米の消化率はトウモロコシとほぼ変わらないことから、豚への栄養価も同等と考えられる。したがって、玄米は配合飼料中のトウモロコシの代替として使用することができる。

飼料用米の給与にあたっては粉碎が必要になる。粒度に応じて豚での消化性が変化するので注意が必要である。粒度の違いによる豚での消化率の違いは表 4.3.4 のとおりである。飼料用米を給与する場合には 2 mm メッシュを通るように粉碎する必要がある。

表 4.3.4 粉碎粒度が飼料用玄米と粳米の消化率に及ぼす影響（農研機構 2017b）

区分	玄米			粳米		
粉碎粒度	1 mm	1 ～ 2 mm	2 ～ 3.35mm	1 mm	2 ～ 3.35mm	無処理
粗タンパク質	88.4	82.3	59.7	68.8	21.5	0.0
粗脂肪	77.4	47.9	18.9	37.6	0.0	0.0
可溶無窒素物	99.9	97.7	83.4	90.9	67.6	18.6
粗繊維	66.0	65.9	-	0.0	0.0	0.0
エネルギー	96.7	92.7	77.5	73.2	50.1	11.1

豚においては、粳米よりも栄養価の高い玄米を肥育後期（体重約 70 kg 以降）に給与することが一般的と思われる。自家配合により玄米を多給する場合、もしくは市販配合飼料の一部を玄米で置き換える場合でも、生産性を落とさないためには日本飼養標準・豚（2005 年または 2013 年版）に載っている栄養要求量を満たすことが基本となる。

市販の配合飼料への玄米の配合割合が高まると、配合飼料中の成分が希釈されて粗タンパク質含量が低下し、玄米に由来する可消化養分総量が高くなる。同時に、配合飼料に配合されているビタミンや微量ミネラルの含量も低下することに留意する必要がある。

これまでの試験研究結果から、肥育後期豚に玄米を 50～70%配合した試験飼料を給与しても、飼養成績に差は生じないことが確認されている。一方、離乳期、肥育前期のようなタンパク質要求量の高い時期に玄米をトウモロコシの代替として使う場合には、要求量を満たしているかどうかを確認することが望ましい。

(2) 肥育豚・離乳子豚・繁殖用豚への飼料用米の給与

- 肥育後期の豚に玄米を給与する場合、他の飼料原料と組み合わせることを想定すると、飼料中に 0～40%が一般的に使用しやすい配合割合と考えられる。なお、玄米を 40%以上配合した飼養試験により、飼養・枝肉成績、肉質は低下しないことを確認済みである。
- 肥育後期の豚への最大給与量は 75%であり、トウモロコシを完全代替することができる。
- 肥育前期豚に玄米を給与する場合には、飼料中に 50%までであれば飼養成績に影響は見られない。
- 粳米は肥育前期・後期とも飼料中に 30%までであれば、飼養、枝肉成績、肉質を低下させずに給与できる。
- 玄米の給与により、背脂肪内層中のオレイン酸、リノール酸の割合が変化する等、トウモロコシ主体の慣行飼料で生産された豚肉と差別化が図れる可能性が示唆される。
- 離乳子豚への玄米の給与により、消化不良による下痢が抑制され、飼養成績が改善する。
- 例数が少ないものの、繁殖雌豚、種雄豚、授乳豚への玄米の給与により、慣行飼料と比較して遜色のない成績が得られている。

トウモロコシ主体飼料とトウモロコシの代替として玄米を 70%配合した飼料の給与による農家実証試験の結果では、飼養成績に差はなく、ロースの肉色、背脂肪内層の脂肪色のほか、脂肪融点やせん断力価、筋肉内脂肪含量にも差はみられなかった。したがって玄米を 70%飼料中に配合しても、トウモロコシ主体の配合飼料と遜色のない飼養成績や肉質を得ることができると考えられた。

肥育後期豚用飼料としてトウモロコシを玄米で完全に置き換えてもトウモロコシ主体配合と遜色がないか、もしくは玄米の特徴を反映した豚肉が生産できると考えられる。しかし現段階で、供試頭数の観点から一般に推奨、普及できる段階にない。このため、これまでの農林水産省のプロジェクト研究で

行われてきた成績から、LWD 三元交雑種、パークシャー種、デュロック種の肥育後期の豚に玄米を給与する場合、飼料中に 0～40%が一般的に使用しやすい配合割合と考えられる。なお、玄米を 40%以上配合しても飼養・枝肉・肉質成績は低下しない。一方、玄米はトウモロコシに比べ脂肪酸組成中のオレイン酸が高くリノール酸が低い特徴を持つことから、これが豚肉に反映することで、差別化可能な豚肉の生産につながることが期待される。

粳米は玄米に比べて消化性が劣るものの、保存性に優れ、粳摺りコストを削減できるといった利点がある。粳米 30%配合飼料を給与した豚の日増体量は、トウモロコシ主体飼料を給与したものと同等で、肥育日数にも差はなかった。また、粳米 30%配合飼料を給与しても飼料摂取量が低下することはなく、嗜好性に問題はなかった。飼料要求量は粳米 30%配合飼料で高くなる傾向があったが、これは粳米の配合により粗繊維含量が高く可消化エネルギーが低い飼料になったためと考えられる。このことから、粳米をトウモロコシの代替原料として飼料中に 30%配合し、肥育前・後期に給与しても飼養成績及び枝肉成績は低下せず、また、慣行のトウモロコシ主体飼料で生産した豚肉と同等の豚肉を生産できると考えられる。

飼養試験の結果から、肥育前期にも玄米の給与は可能であり、現時点では飼料中に 50%までであれば飼養成績に影響を及ぼさない。肥育前期豚への玄米給与上限値については、粉碎粒度を含めて検討が必要である。

離乳子豚は消化管が未発達であるのに加え、離乳による母豚からの分離、粉末飼料への切り替え、群換え等、様々なストレス環境下にある。このため飼料摂取量の低下や消化不良による下痢を起こしやすく、しばしば発育停滞が起きる。配合飼料中に含まれるトウモロコシを玄米で全量代替（飼料中 50%）した飼料による給与試験では、2週目の増体量がトウモロコシに比べて高くなり、飼料摂取量も玄米のほうが優れていた。消化管が未熟な離乳子豚にとって、玄米はトウモロコシよりも利用しやすい飼料原料と考えられる。トウモロコシと比べた離乳子豚のふん便の性状の比較では、玄米の給与により下痢の発生が抑えられていた。

これまで豚への玄米の給与は肥育豚を対象としたものがほとんどであり、繁殖豚への給与例の報告は非常に少ない。また繁殖豚においては、雌雄の違いや様々な繁殖ステージなど、給与対象場面が複雑に存在し、それらすべての場面に対する玄米給与の知見は十分とは言えない。繁殖雌豚、種雄豚及び授乳豚に対する玄米の給与が、夏季の暑熱条件下の飼養及び繁殖成績に及ぼす影響を検討した結果によると、慣行飼料と比較して遜色のない成績が得られている。

4. 3. 5 鶏への飼料用米給与

(1) 鶏における栄養価

- 鶏における玄米の栄養価は、トウモロコシとほぼ同等である。
- 鶏は粳米も有効に利用できるが、玄米に比べて粳米では各栄養素の含量が劣るとともに、粗タンパク質、粗脂肪や可溶無窒素物の消化率も劣る。

鶏における玄米の代謝エネルギー価はトウモロコシとほぼ同等で、消化率もおおむね高い（表 4.3.5）。一方、粳米の栄養価は玄米と比較して低いが、全粒（未粉碎）のまま給与した場合、他の家畜で見られるような粳米がそのまま排泄される割合は低い。しかし不稔粳の割合が高い粳米の使用は、栄養素の不足を招くので留意が必要である。

表 4.3.5 鶏におけるトウモロコシ、玄米及び粳米の栄養価（原物当たり）（農研機構 2017b）

区分	粗タンパク質 (%)	代謝エネルギー (kcal/g)	消化率 (%)		
			粗タンパク質	粗脂肪	可溶無窒素物
トウモロコシ	7.6	3.28	85	94	89
玄米	7.5	3.28	89	83	94
粳米	6.5	2.66	71	50	91

(2) 採卵鶏への飼料用米給与

- 栄養素の調整を行えば、飼料中のトウモロコシを玄米及び粳米で全量代替することは可能である。
- 玄米及び粳米の代替率が高くなるとともに卵黄色が薄くなる。
- 配合飼料の一部を粳米に変え、アミノ酸等微量成分を調整することで産卵性を落とさずに卵のサイズを小さくできる。

既往の育成鶏及び産卵鶏への粳米給与試験の結果によると、粉碎した粳米をトウモロコシやマイロなどの主要飼料原料の代替物として利用できることが報告されている。6～20 週齢の育成期の鶏において、飼料中に 30%配合されているマイロを粉碎した粳米で代替し、粳米配合による若干の栄養素の過不足を補えば、飼養成績に影響は認められない。採卵鶏においても、飼料中のトウモロコシを粉碎した粳米により代替し、その結果生じるエネルギーやタンパク質あるいはアミノ酸の不足を油脂や大豆かすあるいは単体アミノ酸の配合割合を増やすなどの栄養素の調整を行えば、産卵成績に影響は認められない。しかし、卵黄色は粳米配合率の上昇とともに薄くなる。

一方、丸粒の状態の粳米について、飼料中に 30%配合されているマイロと代替しても、栄養成分の過不足を調整すれば、同等の産卵成績が得られる。また、トウモロコシの代わりにくず米を 66%用いた飼料でも、不足する粗タンパク質あるいはアミノ酸を調整すれば、飼料摂取量が若干増加して、産卵率が上昇し、卵殻強度に大きな差のない成績が得られる。これらのことから、粳米あるいはくず米でも十分利用が可能である。

多収品種は食用米に比較して大粒のことが多いが、鶏は筋胃により粳米を粉碎し吸収利用できるので、粳摺りなどの手間を考慮した場合には粳米のまま利用するほうが好ましい。しかし、粳米については玄米と比較して農薬の残留の危険性があるので、粳米では出穂以降の使用が認められた農薬以外の散布が行われていないことを確認してから給与する。

飼料用米は玄米の場合はトウモロコシとほとんど同様の栄養価を有するため置換えは容易であるが、粳米の場合には粗タンパク質や代謝エネルギーが低く、消化率も劣るので、利用にあたっては油脂や大豆かすなどの飼料原料とうまく組み合わせるなどして、成分の調整が必要になる。

トウモロコシの代替として多収品種の玄米または粳米を 30%配合しても、不足する粗タンパク質あるいはアミノ酸を調整すれば、産卵成績には問題がなく、むしろ粳米を利用することで飼料摂取量が減少し、飼料要求率の改善傾向が見られる。さらに、配合飼料中のトウモロコシ（一般的には 60%程度）をすべて粳米に代替して採卵鶏に給与しても、産卵率、卵重には影響がない。しかし、粉から粒への形状変化にともなう既存の給餌施設への適合に対する不安や飼料への油脂添加量の増加にともなう飼料のハンドリングに係る問題など、全量代替に対する生産者や飼料メーカーの懸念を払拭できず、半量代替が安全である。

トウモロコシに比べて飼料用米はリノール酸が少なく、オレイン酸が多いなど、いくつかの栄養成分において特徴的な違いを示すことから、我が国においては今後飼料用米を活かした特徴ある鶏卵の生産が期待される。飼料用米給与が鶏卵の品質に及ぼす影響について、卵黄色が薄くなる現象が認められている。卵黄色は玄米の配合率が高くなるとともに薄くなり、玄米の配合率が 10%高くなるにつれてカラ

ーチャートの値が 0.2~0.6 ずつ低くなる。玄米の配合率を高めると、パルミチン酸、オレイン酸含量が増加し、リノール酸含量が直線的に減少する。これはリノール酸を多く含むトウモロコシの配合割合が低下したことを反映する。一方、脂肪酸バランスを見た場合、「第 6 次改訂日本人の栄養所要量（厚生労働省）」において推奨されている割合に近づくことから、健康に配慮した鶏卵の生産が可能となる。さらに、食肉においてではあるが、オレイン酸は風味に影響を及ぼすことから、トウモロコシ主体の一般的な飼料による鶏卵との差別化ができ、特徴のある鶏卵供給を可能にする。

飼料用米を利用することで、卵重を調整することが可能であり、この技術は 2 年鶏の卵重増加対策にも効果があるのみならず、卵重が 64~70g である L サイズの割合を約 9 ポイント少なくし、卵重が 52~58g である MS サイズの割合を約 8 ポイント増やすなどの 1 年鶏での MS 卵生産にも応用できる。

(3) 肉用鶏への飼料用米給与

- ▶ 栄養素の調整を行えば、飼料中のトウモロコシを玄米及び粳米で全量代替することは可能であるが、粳米を用いる場合には飼料中の脂肪の配合割合に留意する必要がある。
- ▶ 玄米及び粳米による飼料中トウモロコシの完全代替飼料の給与は鶏肉の色を薄くし、歯ごたえを持たせ、味にコクを出すなど肉質を特徴づける可能性がある。

1970 年代以降の食用に適さないくず米や古米の玄米や粉碎粳米の給与が肉用鶏の生産性に及ぼす影響への検討結果から、飼料中のトウモロコシを玄米や粉碎粳米で全量代替した飼料を雛に 21 日齢まで給与しても、飼養成績に影響しないことが示された。

多収品種の飼料用米について、肉用鶏雛に対して飼料中トウモロコシのほぼ全量（41.6%）を玄米、粉碎粳米あるいは全粒粳米で代替した飼料を初生から 28 日齢まで給与した場合、粉碎でも全粒でも粳米給与では飼料摂取量が低下し増体重も低下した。これは飼料全体のエネルギー含量を高めるため油脂の添加をトウモロコシより多くしたためで、油脂添加量を少なくすることで対応できた。このため肉用鶏前期飼料のトウモロコシを粳米で全量代替する場合、飼料への油脂添加量に留意する必要がある。

肉用鶏では、飼料への油脂の添加水準や餌付け飼料中の粳の形態を考慮することで、肥育全期間を通して飼料中トウモロコシを全粒粳米に全量代替できると期待されるが、現時点での普及においては半量代替が無理のない給与範囲と考えられる。粉から粒への形状変化にともなう既存の給餌施設への適合に対する不安の声もあり、生産現場段階では様々な観点から給与水準を検討する必要がある。

また試験研究から飼料費を試算すると、トウモロコシに比べて粳米を主体とする飼料では 1 t 当たり前期で約 8,000 円、後期で約 11,000 円安く、飼料用粳米を用いることで飼料の低コスト化も実現可能である。

4. 4 全国の飼料用米利用事例

飼料用米の利活用には、単なる輸入トウモロコシの代替飼料として利用するのみならず、その特徴を活かして畜産物の高付加価値化を図ろうとする取組が見られる（40 道府県 100 事例）（図 4.4.1～4.4.2）。国産飼料であることや水田の利活用に有効であること等をアピールしつつ、飼料用米の取組に理解を示す消費者層等から支持を集めつつある（農林水産省 2022g）。

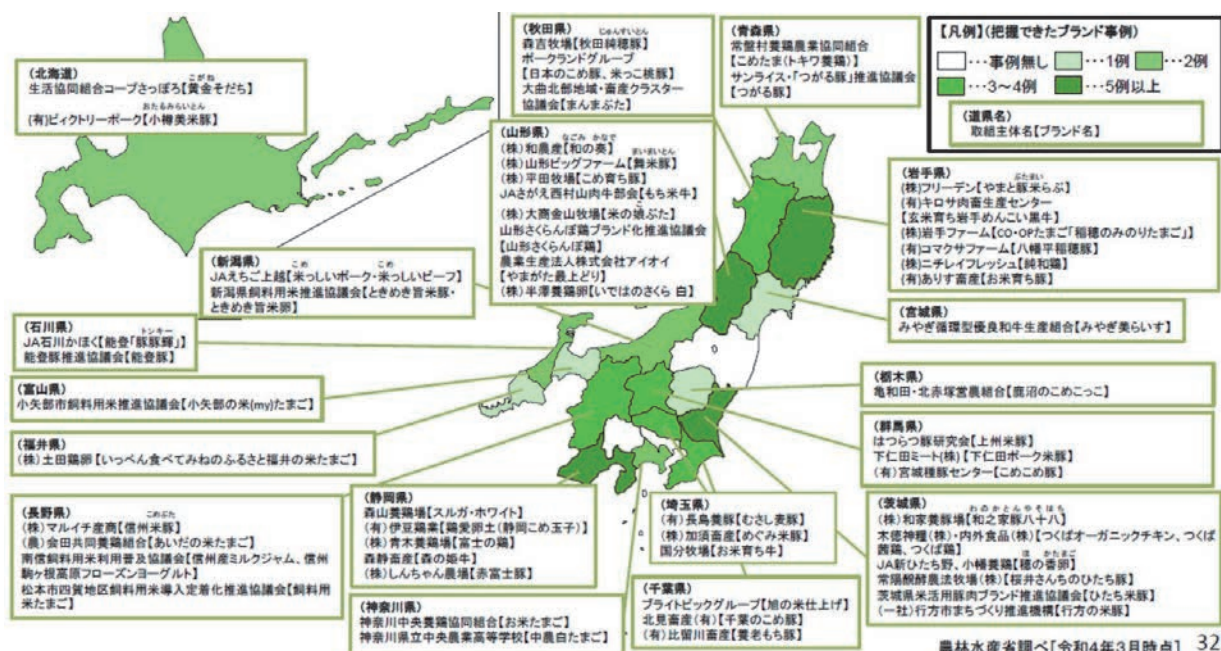


図 4.4.1 飼料用米を活用した畜産物のブランド化事例（東日本）（農林水産省 2022g）

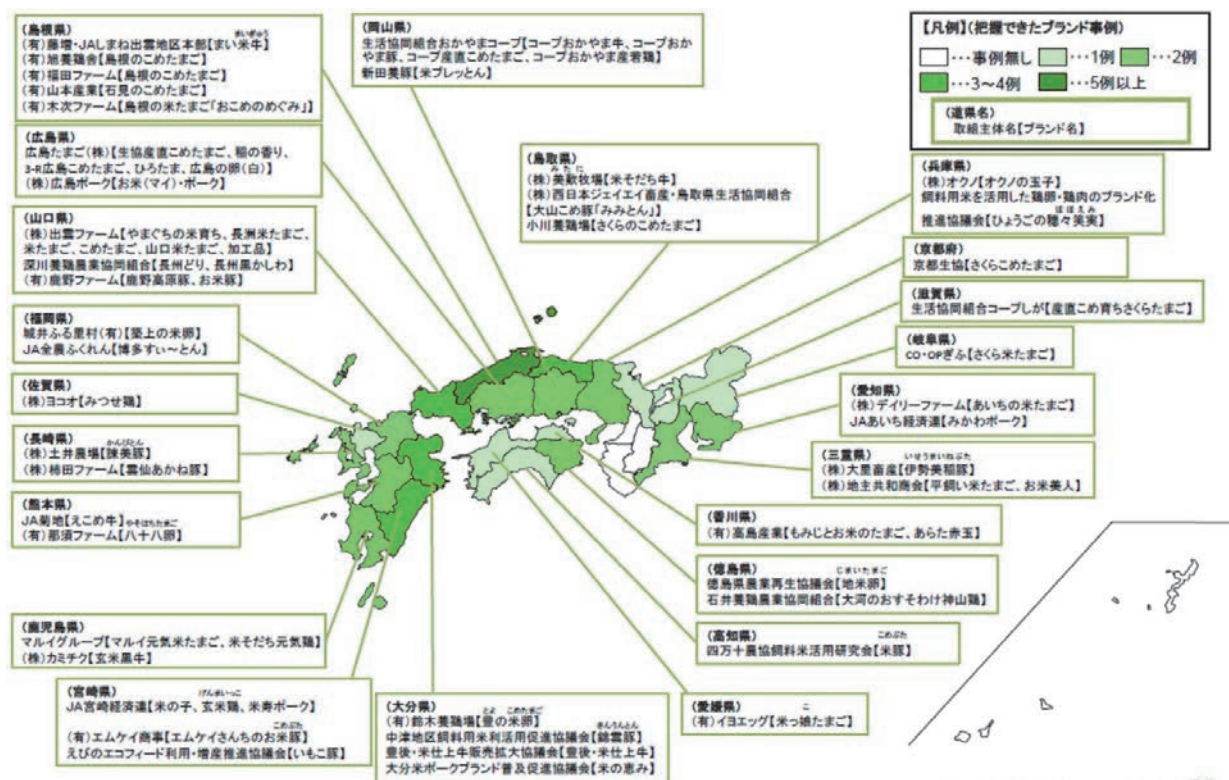


図 4.4.2 飼料用米を活用した畜産物のブランド化事例（西日本）（農林水産省 2022g）

農林水産省の資料等に記載されている飼料用米への取組事例をまとめると、表 4.4.1 のとおりである。

表 4.4.1 農林水産省の資料等に記載されている飼料用米への取組事例

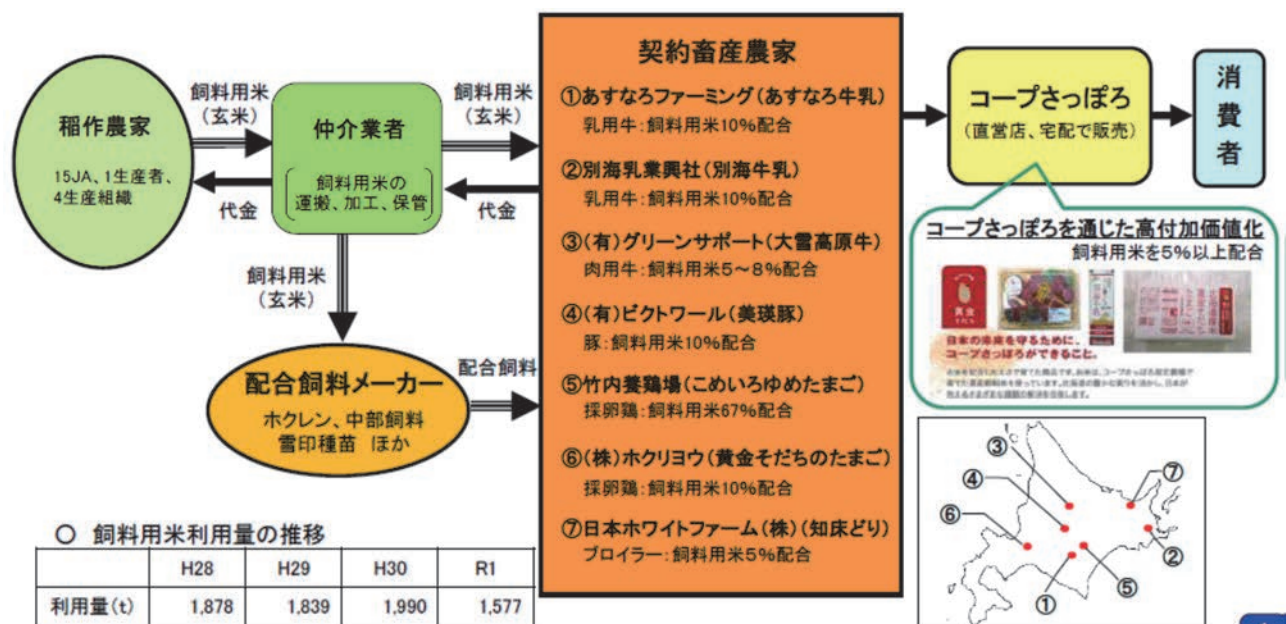
地域	名称	畜種	経営規模	飼料米使用量
北海道	コープさっぽろ			
東北	トキワ養鶏	採卵鶏	31 万羽	こめたま：68%配合、通常卵：20%以上配合
	立花牧場	肉牛		肥育牛：20%配合
	フリーデン	豚		15%配合
	キロサ肉畜生産センター	肉牛		肥育牛：10%配合
	ニチレイフレッシュファーム	肉用鶏		年間 1,530 t (2020 年)
	田尻飼料用米利用推進協議会	豚		25%配合、年間 270 t (2019 年)
	ポーランドグループ	豚		30%配合
	ゆりファーム TMR センター	肉牛		TMR 配合：30%
	平田牧場	豚		肥育前期 15%、後期 30%配合
	なごみ農産	肉牛	肥育牛 750 頭、繁殖牛 300 頭	50%配合
関東・甲信越	和気養豚場	豚	母豚 200 頭	仕上用飼料に 10～20%配合
	常陽醗酵農法牧場	豚	母豚 450 頭、常時飼養 5,000 頭	肥育豚 50%、母豚や子豚を含め全体で 30%配合
	亀和田・北赤塚営農組合	採卵鶏、肉用鶏		採卵鶏 60%、肉用鶏 30%
	ブライトビックグループ	豚	肥育豚 13,500 頭	仕上期 45 日間：10%配合、旭市 2,873 t & 近隣 1 市 900 t
	野田市畜産クラスター推進協議会	乳牛	395 頭	1 頭当たり約 1.0～2.5 kg/日の粳米 SGS を給与
	北見畜産	豚	母豚 530 頭	10%配合
	会田共同養鶏組合	採卵鶏	25 万羽	20%配合
	魚沼市自給飼料生産組合	乳牛		最大 50%配合
北陸	小矢部市飼料用米推進協議会	採卵鶏		10～15%配合
	タテヤマファーム	豚		10%配合
	J A 石川かほく	乳牛、豚		乳牛 5～10%配合、豚 10%配合
	丹南地区	採卵鶏、豚		10%配合
東海	岐阜養鶏農業協同組合	採卵鶏		20%配合
	臼井牧場	乳牛	経産牛 45 頭	8 kg/頭・日（1 日当たり 360kg）
	下呂市飼料用米利用組合	肉牛、採卵鶏	肥育牛 144 頭など	年間 36 t (2019 年)
	デイリーファーム	採卵鶏	16 万羽	あいちの米たまご：10%配合、その他：5%配合
	地主共和商會	採卵鶏	12 万羽	平飼い米たまご：10%配合、おこめ美人：57%配合
近畿	宝牧場	肉牛、豚	乳用牛 320 頭、肉用牛 1,420 頭、繁殖雌牛 200 頭、豚 100 頭	年間 1,000 t
	オクノ	採卵鶏	1.5 万羽	17～50%配合、年間 172 t
中国・四国	島根県飼料用米推進協議会	肉牛、豚、採卵鶏、肉用鶏		まい米牛：10%配合 & 10 カ月以上給与、こめたまご：20%配合
	深川養鶏農協	肉用鶏		長州どり：仕上用飼料に 10%配合、長州黒かしわ：地鶏に 28%配合
	四万十農協飼料米活用研究会	豚	年間 6,900 頭出荷	出荷前の 2 カ月間給与
九州	東畜産ファーム	肉牛	肥育牛 50 頭、他に熊本・佐賀で 600 頭	5～10%配合
	JA 菊池	肉牛	乳用種肥育牛 1,000 頭	8 %配合
	鈴木養鶏場	採卵鶏	本社 12 万羽、大津 3 万羽	本社：30%配合、大津：40%配合
	豊後高田市肥育部会	肉牛		交雑種肥育牛 1 頭あたり 200 kg 以上給与

以下に表 4.4.1 に記載した飼料用米への取組事例の詳細を示す。

4. 4. 1 北海道

北海道生活協同組合コープさっぽろ(乳牛、肉牛、豚、採卵鶏、肉用鶏)

- JA からコープさっぽろに飼料用米生産の話があり、食料自給率向上のため、賛同する生産者、生産者団体とコープさっぽろ等が平成 23 年（2011）から飼料用米の取組を開始（意義：①田んぼがよみがえる！②CO₂排出量を削減！③より安全・安心に！）。
- 15 JA、1 生産者、4 生産組織が飼料用米を生産し、契約畜産農家が飼料用米を 5 %以上配合した飼料を乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、ブロイラーに給与。
- コープさっぽろが、生産された畜産物を「黄金（こがね）そだち」としてブランド化し、牛乳、ヨーグルト、豚肉、鶏肉、たまごなど 19 アイテムを店舗及び宅配で販売（図 4.4.3）（農林水産省 2021c）。



4. 4. 2 東北

青森県常盤(ときわ)村養鶏農業協同組合(トキワ養鶏)(採卵鶏)

- トキワ養鶏では、地域の飼料自給率向上や循環型農業の推進を目的として、平成 18 年（2006）から飼料用米の取組を開始。
- 飼料用米は、自場で配合飼料に混合して利用。飼料用米を 68%配合した国産原料 80%以上の飼料を、平飼いの国産鶏（1.4～1.9 千羽）に給与。生産された卵は、「こめたま（平飼い）」として、生協系列を中心に販売。
- 「こめたま」以外の卵（通常卵）を生産する採卵鶏にも、飼料用米を 20%以上配合した飼料を給与（図 4.4.4）（農林水産省 2021c）。

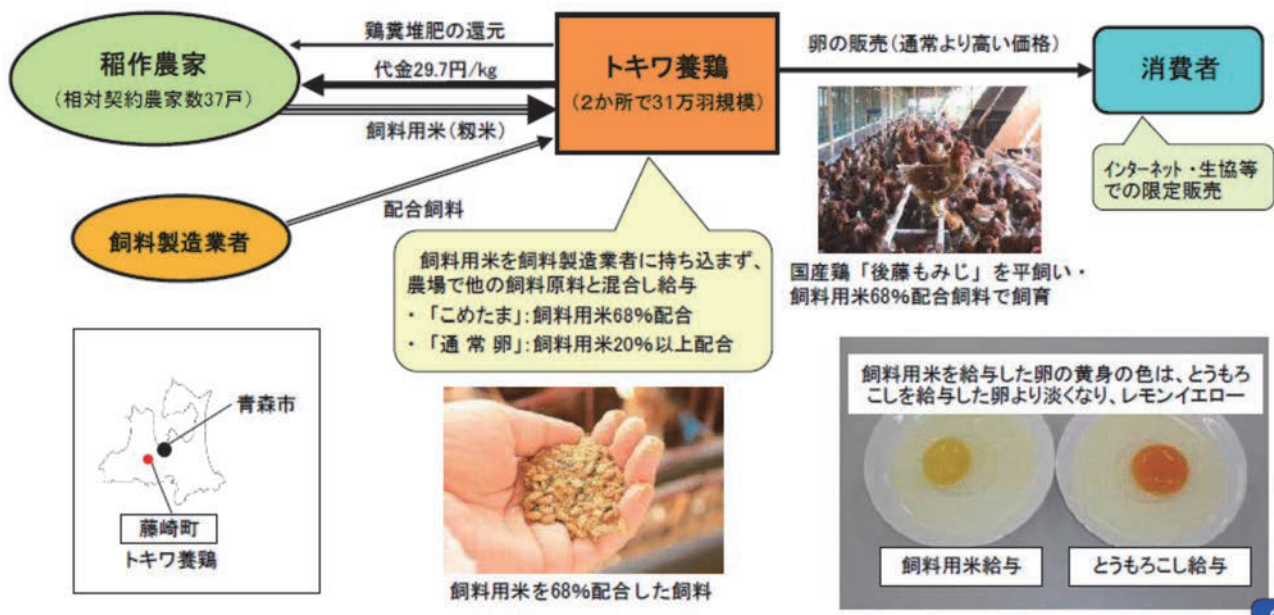


図 4.4.4 トキワ養鶏の取組 (農林水産省 2021c)

青森県立花牧場(肉牛)

- ・ 立花牧場は平成 28 年 (2016) から飼料用米 (粳米サイレージ) の生産・利用を開始。畜産農家と稲作農家が連携し「三戸地域稲 SGS 生産利用組合」を設立。
- ・ 「粉碎・加水・乳酸菌添加」に加え、入念な脱気を行うなど丁寧な調製を行うことで、良質な飼料用米 (粳米サイレージ) を生産し、牛の嗜好性も良好。配合飼料の一部を粳米サイレージに代替 (肥育牛で約 20% 配合飼料を代替)。
- ・ 第 4 回全国自給飼料生産コンクールにおいて「日本草地畜産種子協会会長賞」を受賞。
- ・ 飼料用米 (粳米サイレージ) の利用により、飼料費が約 15% 削減 (令和 2 年度時点) (図 4.4.5) (農林水産省 2021c)。



図 4.4.5 立花牧場の取組 (農林水産省 2021c)

岩手県(株)フリーデン(豚)

- ・ 湿田等の条件不利水田での新たな生産調整作物の模索、飼料自給率向上及び環境保全を目的として、平成 15 年（2003）に東京農業大学、(株)フリーデン、旧大東町、JA 等を構成員とする「大東町飼料用米生産プロジェクト委員会」を立ち上げ、飼料用米の取組を開始。その後、平成 18 年（2006）に地域営農組合等と「フリーデングループ飼料米利活用推進協議会」を設立し、(株)フリーデンの堆肥を活用した資源循環型の飼料用米生産を推進。
- ・ (株)フリーデンでは、JA 全農北日本くみあい飼料(株)が飼料用米を 15%配合した飼料を、肥育豚（出荷前の 60 日間）に給与。
- ・ 生産した豚肉は、「やまと豚米（ぶたまい）らぶ」として、関東及び関西のスーパーで販売。
- ・ (株)フリーデンが利用する飼料用米の作付面積は、平成 19 年（2007）の 10.6 ha から令和元年（2019）には 130.8 ha に拡大（図 4.4.6）（農林水産省 2021c）。

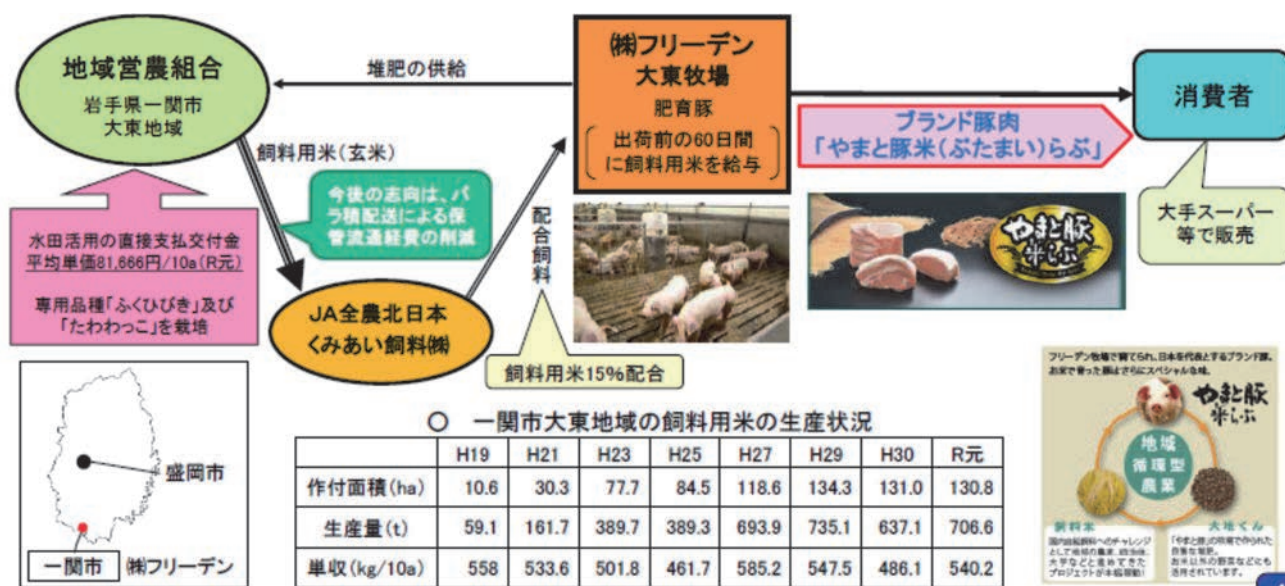


図 4.4.6 フリーデンの取組（農林水産省 2021c）

岩手県(有)キロサ肉畜生産センター(肉牛)

- ・ (有) キロサ肉畜生産センターでは、トウモロコシの代替として安定した飼料原料の確保を検討した際に、飼料用米に注目。平成 21 年（2009）に飼料用米の試験給与を行い、平成 22 年（2010）から本格的に運用を開始。
- ・ JA 新いわて他、岩手県内の生産農家や企業、秋田県内の企業から飼料用米（玄米）を購入し、県内の業者に加工を委託。加熱圧パンされた飼料用米を自社配合飼料工場で混合し、飼料用米を 10%配合した飼料を肥育牛（肥育後期）に給与。
- ・ 生産した牛肉を、玄米育ち「岩手めんこい黒牛」として、主に岩手県内及び首都圏で販売（図 4.4.7）（農林水産省 2021c）。

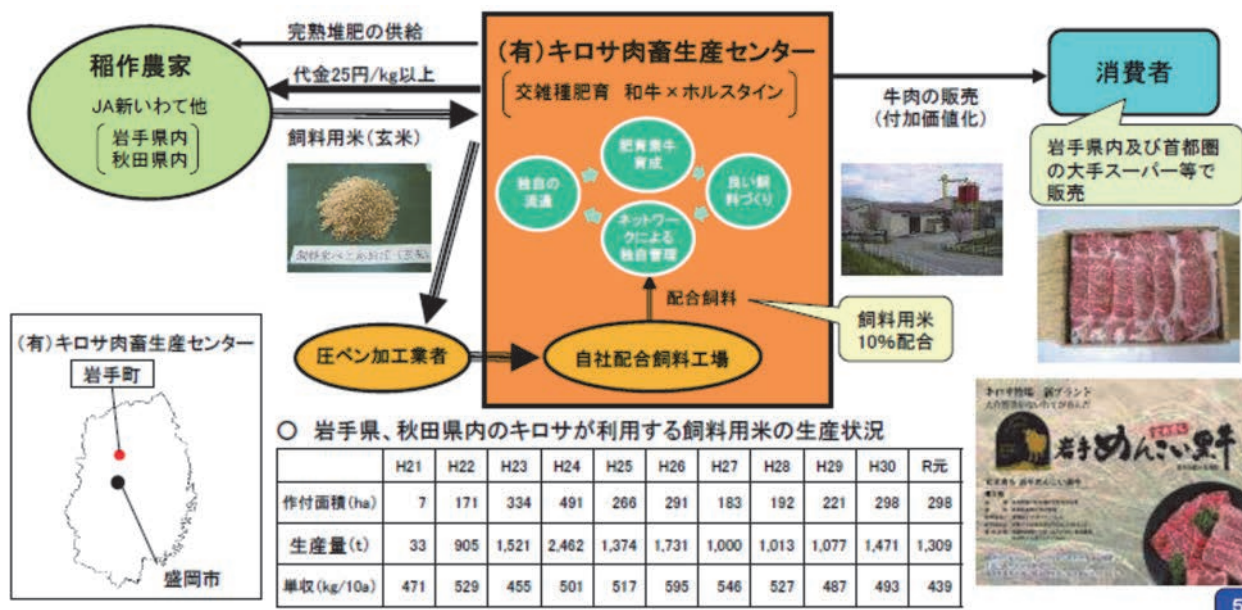


図 4.4.7 キロサ肉畜生産センターの取組（農林水産省 2021c）

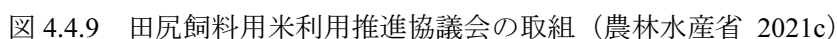
岩手県(株)ニチレイフレッシュファーム(肉用鶏)

- ・ (株)ニチレイフレッシュファームは、循環型農畜産業の構築を目指し、「飼料米プロジェクト」を立ち上げ、生（農家、農協）・官（県、町）・民（メーカー&流通）コラボの新しいビジネスモデルを構築。
- ・ 「飼料米プロジェクト」は、農場で発生した鶏ふんを有機質肥料に加工、それを水田に施用し、鶏の餌となる飼料米を育て、飼料に配合して鶏に給餌するという耕畜連携による循環型農畜産業プロジェクト。当初（平成 22 年）は 100 ha でスタートし、令和 2 年（2020）には 237 ha まで拡大。
- ・ 地元農家が生産する飼料米で育った同社ブランドの純国産鶏種「純和鶏」は、当初は一部店舗でしか販売できなかったが、飼料米の作付面積の増加にともない生産量も増加（年間約 140 万羽出荷）し、現在では大手量販店や大手外食チェーンとのコラボレーションで販売するなど幅広く展開。
- ・ 飼料米給餌による肉用鶏の生産から、メーカーや流通業者への出荷を介して全国の消費者のもとへ届けることを実現しており、生産農家から全国の消費者までが一つのサイクルでつながるプロジェクト（図 4.4.8）（農林水産省 2021c）。



図 4.4.8 ニチレイフレッシュファームの取組（農林水産省 2021c）

- ・ 田尻飼料用米利用推進協議会では、飼料自給率の向上と生産コストの低減を図るため、地域内の養豚農家と稲作農家が連携し、地域内で生産される飼料用米を配合飼料原料として利用する取組を平成 27 年（2015）から開始。
- ・ 地域で生産された飼料用米は、（株）AGRIPRIME で一次加工したものを母豚・哺乳豚へ、高清水養豚組合で一次加工し飼料用米入配合飼料として製造されたものを子豚・肥育豚へ給与。
- ・ 堆肥の飼料用米生産圃場等への還元、稲わらの地域内養牛農家への供給により、循環型農業の確立と耕畜連携による地域内農業全体の活性化に寄与（図 4.4.9）（農林水産省 2021c）。



- ・ ポークランドグループでは、休耕田となった田を蘇らせ、食料自給率の向上を目指すことや転作を目的として、平成 18 年（2006）に生活協同組合パルシステムの呼びかけに応じ、地元の JA かづのと飼料用米の取組を開始。現在では、JA 全農あきたが県全体で飼料用米を集荷。
- ・ ポークランドグループでは、飼養する全ての豚に離乳後から 10%、肥育後期には 30%の飼料用米を与えている。JA 全農北日本くみあい飼料（株）が飼料用米を配合し、提供している。
- ・ 生産した豚肉は、「日本のこめ豚」としてパルシステム生活協同組合連合会で全国に販売、また、「米っこ桃豚」としてスーパー等県内量販店で販売。
- ・ JA かづのにおける令和 2 年（2020）の飼料用米の作付面積は、266 ha（図 4.4.10）（農林水産省 2021c、農林水産省 2021a）。



図 4.4.10 ポークランドグループの取組 (農林水産省 2021c)

秋田県(株)ゆりファーム TMR センター(肉牛)

- ・ (株) ゆりファームでは、地域で生産された飼料用米を地域の畜産農家が積極的に利用することを目的として、平成 22 年 (2010) にゆり飼料用米利用組合 (畜産農家 4 戸) を組織した後、平成 24 年 (2012) に法人化。平成 27 年 (2015) に TMR センターを整備し、平成 28 年 (2016) から飼料用米が配合された TMR の製造および販売を開始。
- ・ 製造販売されている TMR は 4 種類あり、そのうち飼料用米を含む TMR は 3 種類。飼料用米の配合割合は 30%程度。
- ・ 発酵技術を活用した TMR を製造しており、保存性及び嗜好性、消化吸収性に優れていることが特徴 (図 4.4.11) (農林水産省 2021c)。



図 4.4.11 ゆりファーム TMR センターの取組 (農林水産省 2021c)

山形県(株)平田牧場(豚)

- ・ (株)平田牧場は、農地の有効活用と水田の多面的な機能による環境保全、食料自給率の向上を目的とした「飼料用米プロジェクト」に参画。
- ・ 飼料用米の作付面積は、平成16年(2004)の7.8haから平成30年(2018)度には1,997haに拡大したものの、令和2年(2020)は1,808.5haに縮小。飼料用米を活用した畜産物ブランド化の先駆者として日本最大規模を誇る。大学、研究機関等と連携し、飼料設計や給与技術の改善、肉質向上に取り組む、全ての豚が輸入トウモロコシの代替として飼料用米を活用(肥育前期15%、後期30%)。また、生産・流通・販売まで一貫して行うことで収益性の高い付加価値化を図っている。
- ・ 生産された飼料用米は、JA全農北日本くみあい飼料(株)等での配合を経て、(株)平田牧場に供給。
- ・ 豚肉は「日本の米育ち平田牧場金華豚」や「日本の米育ち平田牧場三元豚」として、生活クラブ生協等を通じてネット通販、直営店等で販売(図4.4.12)(農林水産省2021c、農林水産省2021a)。

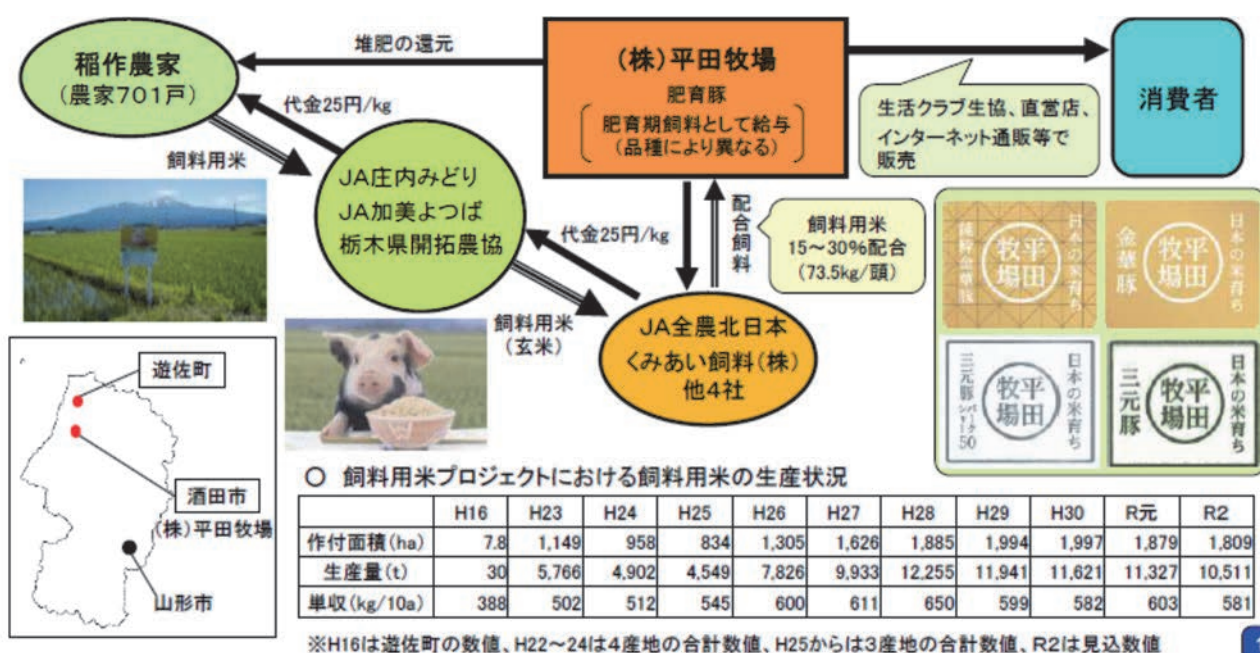


図 4.4.12 平田牧場の取組 (農林水産省 2021c)

山形県(株)なごみ農産(肉牛)

- ・ 「安心して安全な餌で育て美味しい牛肉を届けたい」という経営理念のもと、天童地区国産飼料クラスター協議会を組織し、国産原料100%の飼料を自社で製造して黒毛和種肥育牛に給与。
- ・ 試行錯誤の結果、飼料用米の配合割合を5割まで高めることを実現。
- ・ 粳米サイレージの作付面積は、平成26年(2014)の2.9haから令和2年(2020)には70.6haに拡大。
- ・ 生産された牛肉は「和の奏」として直営精肉店で販売(図4.4.13)(農林水産省2021c)。

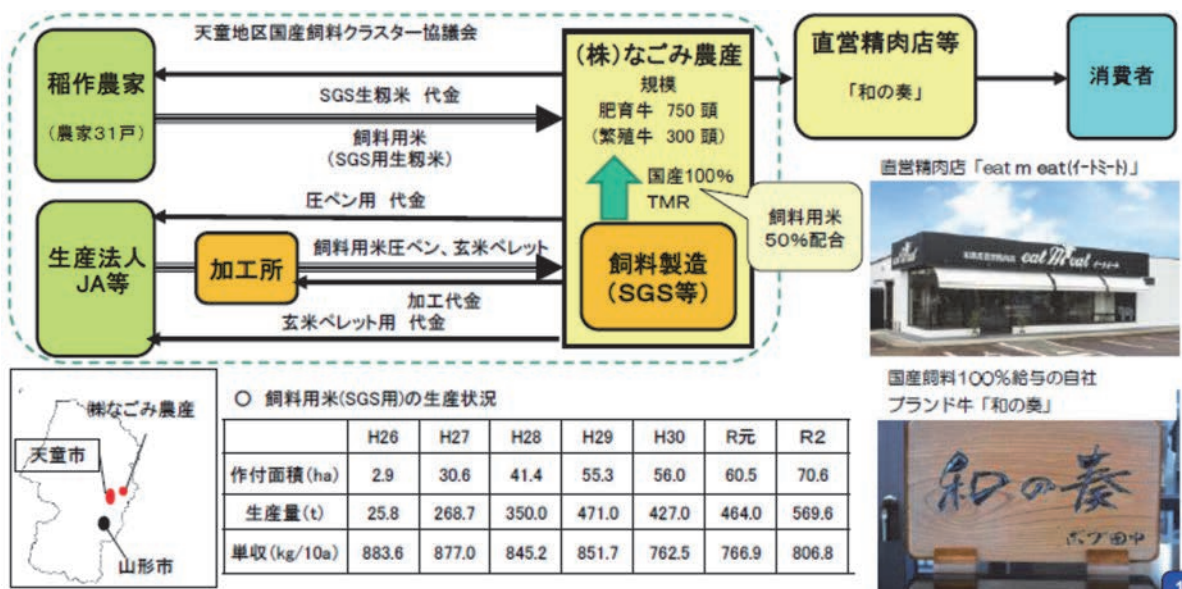


図 4.4.13 なごみ農産の取組（農林水産省 2021c）

4. 4. 3 関東・甲信越

茨城県(株)和家(わけ)養豚場(豚)

- ・ (株)和家(わけ)養豚場では、消費者の求める安全・安心面を考慮した豚肉生産、飼料自給力の向上を掲げ、県内でいち早く、平成20年度(2008)に飼料用米の給与を開始。
- ・ 茨城町内における平成31年(2019)の飼料用米の作付面積は205ha。
- ・ (株)和家養豚場では、飼料用米を自社専用の仕上用飼料に10～20%の割合で配合し、肥育豚に給与。生産した豚肉を、「和之家豚八十八(わのかとんやそはち)」として、自社で個人向けに販売している他、飲食店でも利用(図4.4.14)(農林水産省2021c)。

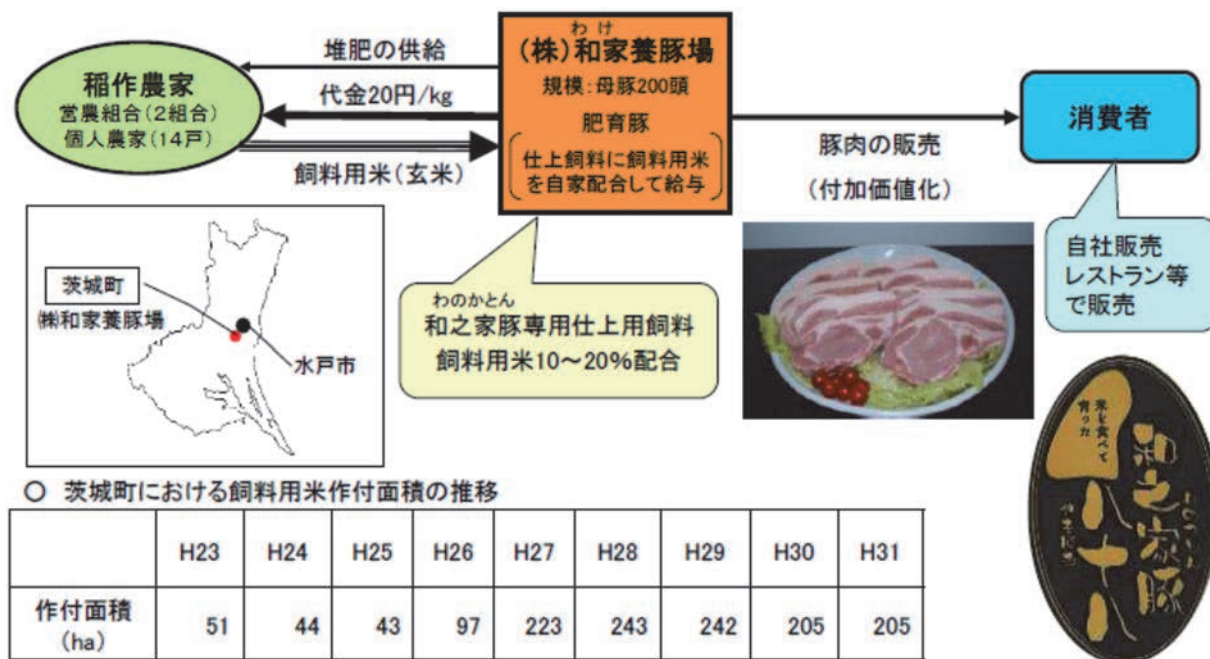


図 4.4.14 和家養豚場の取組（農林水産省 2021c）

茨城県(株)常陽醗酵農法牧場(豚)

- 株式会社常陽醗酵農法牧場は、平成 21 年（2009）から地域の稲作農家と連携し、飼料用米の取組を開始。現在では、県内 48 戸の農家と契約、1,349 t の飼料用米を使用するまでに取組が拡大。母豚 450 頭、常時飼養頭数 5,000 頭の一貫経営である。
- 飼料用米の導入に当たっては、畜産草地研究所の研究に協力するなど、肉質への影響を積極的に調査・分析して配合割合を決定。現在、肥育豚で 50%（母豚や子豚を含めた全体では 30%）である。
- もみ殻を豚舎の敷料として活用。使用後は豚ふんとともに堆肥化して、飼料用米の生産圃場に還元。
- 平成 28 年度（2016）からは飼料用米を活用したブランド化を開始し、「桜井さんちのひたち米豚」として販売（図 4.4.15）（農林水産省 2021a）。



図 4.4.15 常陽醗酵農法牧場の取組（農林水産省 2021a）

栃木県亀和田・北赤塚営農組合(採卵鶏・肉用鶏)

- 亀和田・北赤塚営農組合は、平成 21 年（2009）に農山漁村活性化プロジェクト支援交付金を活用して、飼料用米の乾燥調製施設を整備し、飼料用米（多収品種）の鉄コーティング湛水直播栽培による低コスト・省力化生産の取組を開始。
- 配合飼料の製造コストを低減するため、飼料用米をフレキシブルコンテナバッグにばら詰めして出荷し、作業を効率化。飼料メーカーは、飼料用米を原料として配合飼料を製造。
- 生産された飼料用米の一部は、地域の飼料用米集荷業者を通じて、地域内の養鶏農家に玄米で供給。
- 生産された畜産物は、「かぬまの真珠卵」（鶏卵）、「鹿沼のこめこっこ」（鶏肉）として、生産者により直売されるほか、地域内食品業者に供給。食品業者は、ブランド卵の特徴を生かしたケーキ等を製造し、販売（図 4.4.16）（農林水産省 2021c）。

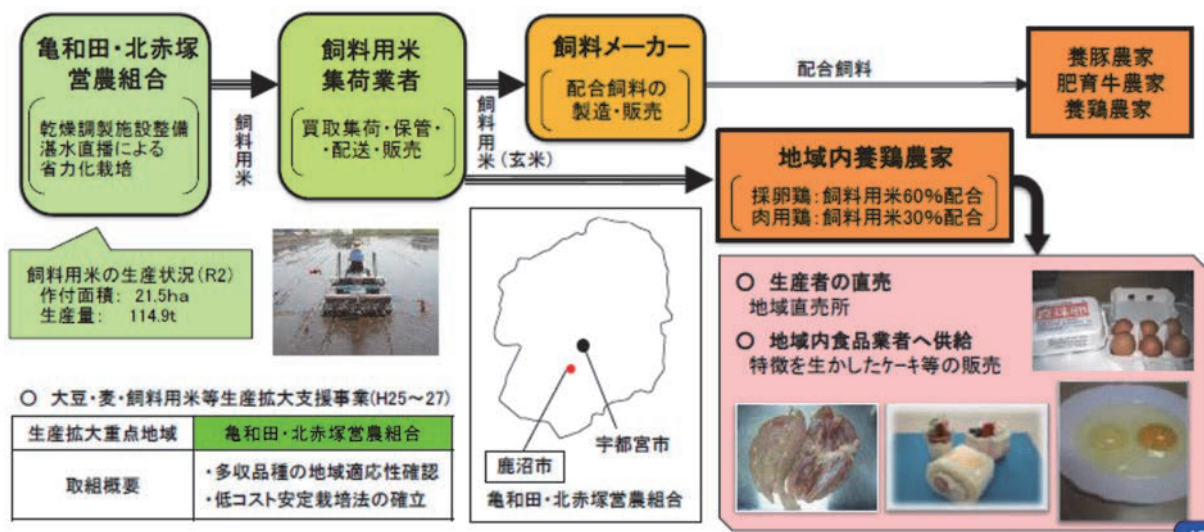


図 4.4.16 亀和田・北赤塚営農組合の取組（農林水産省 2021c）

千葉県ブライトピックグループ(豚)

- ・ ブライトピックグループは、食料自給率 40%の現状に大きな危機感を持ち、エコフィードにより環境への配慮に努めるとともに、食料自給率向上の観点から、平成 20 年（2008）から、飼料用米の給与を開始。
- ・ 旭市飼料用米利用者協議会（ブライトピックグループは構成員）は、平成 29 年度（2017）に、旭市（89 戸）で生産された約 2,873 t（約 436 ha）の飼料用米を受入。ブライトピックグループは、そのうち約 1,485 t（約 228 ha）を購入するほか、近隣 1 市からも約 900 t を購入。
- ・ ブライトピックグループでは、食品残さを活用して製造された液状化飼料に飼料用米を混合・攪拌して、肥育豚（13,500 頭）に給与。生産した豚肉は関東一円で販売（図 4.4.17）（農林水産省 2021c）。

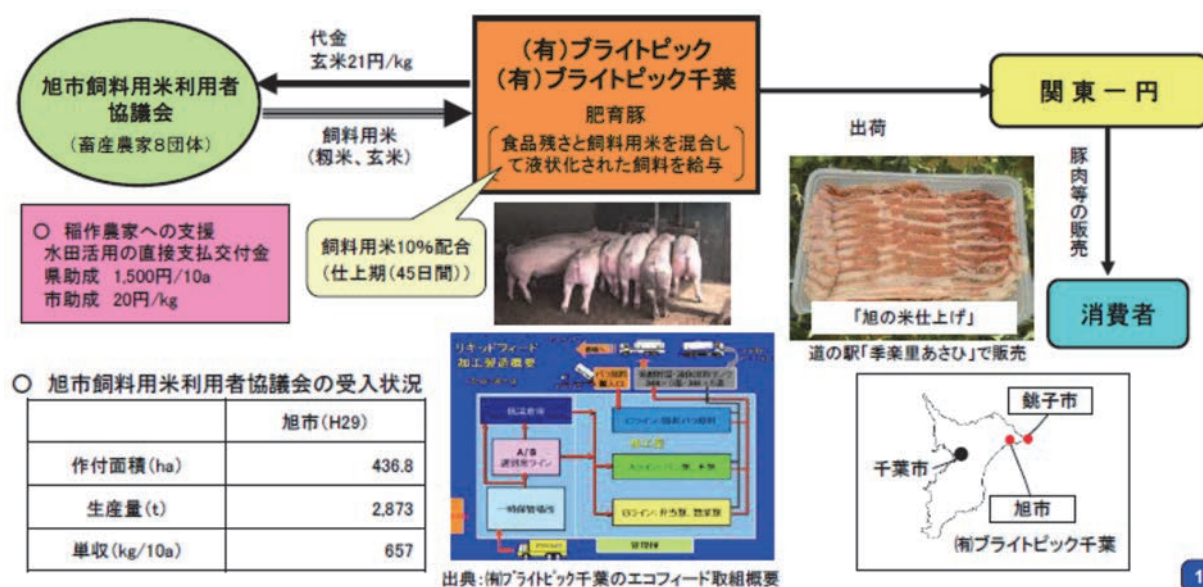


図 4.4.17 ブライトピックグループの取組（農林水産省 2021c）

千葉県野田市畜産クラスター推進協議会(乳牛)

- ・ 野田市内酪農家、稲作営農組合、(株)野田自然共生ファーム、野田市農政課、ちば東葛農業協同組合、千葉県農業共済組合連合会西部家畜診療所、千葉県東葛飾農業事務所で構成された「野田市畜産クラスター推進協議会」は、野田市内の水田を活用した自給飼料として粳米ソフトグレインサイレージ（SGS）の生産・給与を平成 27 年度（2015）から開始。
- ・ 粳米 SGS の調製には(株)野田自然共生ファームが所有する粳穀破砕機「植繊機」を活用し、時間当たり 3 t の生粳を調製。
- ・ 令和 2 年度（2020）は水田 20.8 ha で 500 kg のフレコンバックに 267 袋の粳米 SGS を生産し、9 戸の酪農家が全量購入。9 戸の総飼養頭数は 395 頭で、1 頭当たり約 1.0～2.5 kg/日の粳米 SGS を給与している（図 4.4.18）（農林水産省 2021c）。

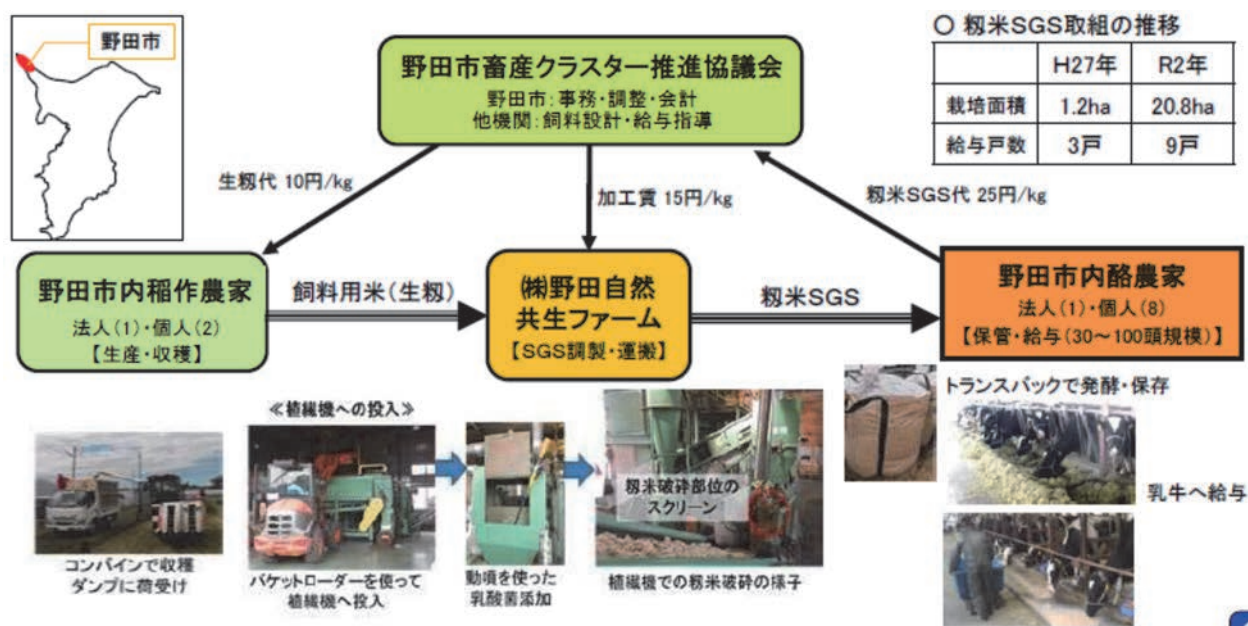


図 4.4.18 野田市畜産クラスター推進協議会の取組（農林水産省 2021c）

千葉県北見畜産(有)(豚)

首都圏を中心に宅配サービスを行っているパルシステム生活協同組合連合会では、資源循環型農業をめざし、耕畜連携に取り組んでいる。この取り組みのひとつとして、飼料用に栽培した米を豚に与えて育てた「日本のこめ豚」を2008年から発売している。2010年からは、パルシステム千葉の組合員限定で「パルシステム千葉のこめ豚」を発売している。豚を飼育するのは千葉県内の「北見畜産」、飼料用米を作るのは県内産地「サンドファーム旭」と「市原市飼料米生産・利用協議会」である。「サンドファーム旭」は施設野菜（ハウス栽培）が中心だが、休耕田を活用して約10年前から飼料用米づくりを行っている（パルシステム 2020）。

北見畜産は、パルシステム産直豚産地となる首都圏とんトン協議会の一員である。首都圏とんトン協議会は千葉県の3生産者からなる協議会で、理念の一つに「豚が本来持つ自然治癒力を引き出す飼養管理と衛生管理」とあり、「できるだけ薬に頼らない丈夫な豚を育てるのが基本」をモットーに、ゆとりある豚舎での飼育を実践するために、飼養頭数を減らしたり生まれた時の群のままでなるべく一緒に管理するようにしている。また、豚にとってストレスとなる移動の回数を減らし、温度調節と換気に気を配り、病気に強い豚を育てている。ふん尿は完熟発酵させ、堆肥化して地域農業に還元している。利用者からは、子どもからおとなまで、「甘みがある」「あと味がすっきりしている」「脂身があっさりしていて食べやすい」など、高い評価を得ている（パルシステム 2012）。

「パルシステム千葉のこめ豚」は、同「日本のこめ豚」と同様、出荷前の約60日間、飼料全体のうち10%を米に代えて給餌、飼育している。地元市原市の若手生産者から提案があり、飼料用米利用を導入した。飼料用米は実需者がいなければ作ることができないので、生産者と実需者の合意が必要である。

今後の課題として、米の保管がある。北見畜産で使用する飼料用の米は約26tで、そのすべてを農場内の倉庫で保管している。このため、虫が発生しやすい夏場までには米を使いきらなければならない。また給餌用の設備について、北見畜産では自前の製粉機を使用しているため、1日に使用する米の量880kgを毎日3時間かけて粉砕することが負担となっている。さらに豚の飼育は成長にあわせて豚舎を移動させるが、通常飼育の豚と米を与えた豚を同時に育てると、その管理が複雑化し、豚にストレスを与え、肉質に影響しやすくなる（パルシステム 2012）。

長野県農事組合法人会田共同養鶏組合(採卵鶏)

- ・ 会田共同養鶏組合では、平成 22 年（2010）から、飼料用米（粳米）を 3 % 配合した飼料を給与して生産した卵を、生活クラブ生協に供給。飼料用米の生産水田に、会田共同養鶏組合の鶏ふん堆肥「福寿有機 1 号」を施用することを条件に、飼料用米の生産者と取引。
- ・ 平成 23 年（2011）には、飼料用米の貯蔵庫を整備し、飼料用の生産者との取引を拡大。飼料用米を 20%（現在：最大 30%）配合した飼料を給与して生産した卵を、「あいだの米たまご」として、県内スーパー、小売店で販売。平成 25 年（2013）には、農産物直売所「たまごの駅」を開設（図 4.4.19）（農林水産省 2021c）。

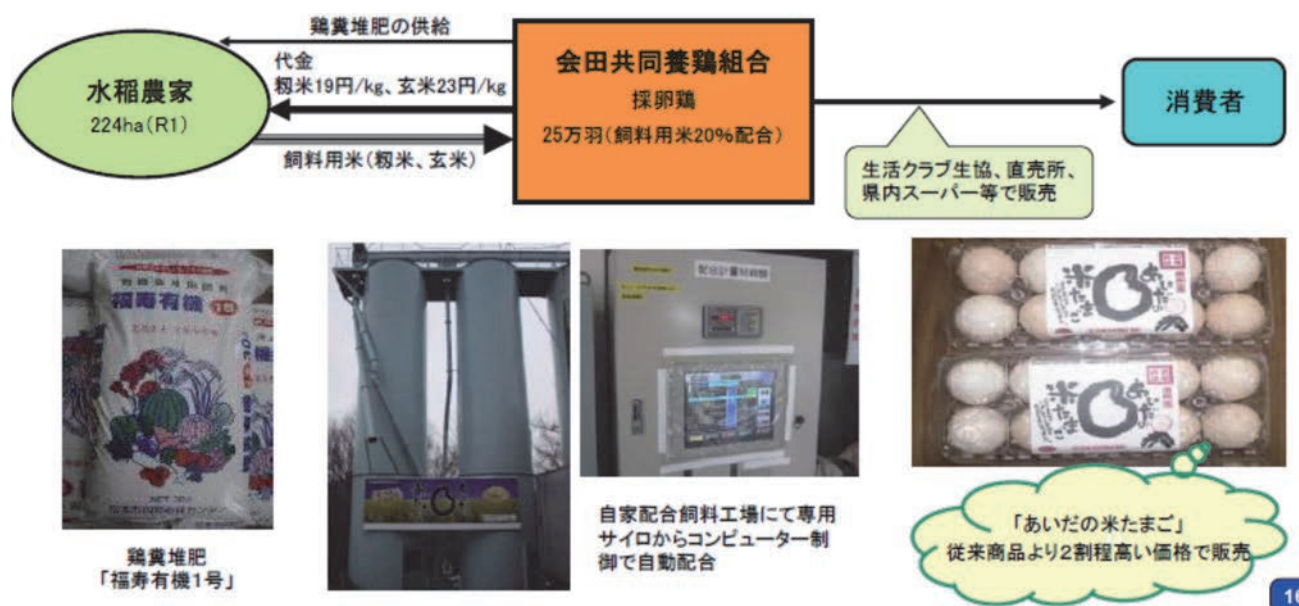


図 4.4.19 会田共同養鶏組合の取組（農林水産省 2021c）

新潟県魚沼市自給飼料生産組合(乳牛)

- ・ 魚沼市自給飼料生産組合は、平成 18 年（2006）の配合飼料価格高騰を契機として、従来の輸入飼料依存体質からの脱却と良質な自給飼料生産による生産コスト低減を目指して、平成 21 年（2009）に市内酪農家を中心となり設立。
- ・ 飼料用米は、JA 北魚沼で粉砕され、酪農家 4 戸に供給。
- ・ 新潟県魚沼地域振興局、農業総合研究所畜産研究センター、魚沼市、JA 北魚沼の各関係機関による指導、連携、協力体制のもと耕作放棄地や水田の有効活用とともに、飼料用トウモロコシ、稲 WCS、飼料用米の生産利用に順次取り組む。
- ・ 最大で配合飼料の 50% を飼料用米に置き換える等により飼料費を削減。
- ・ 堆肥の有効活用による耕畜連携、地域に適した多収性専用品種の導入で低コスト栽培技術の取組を推進（図 4.4.20）（農林水産省 2021c）。

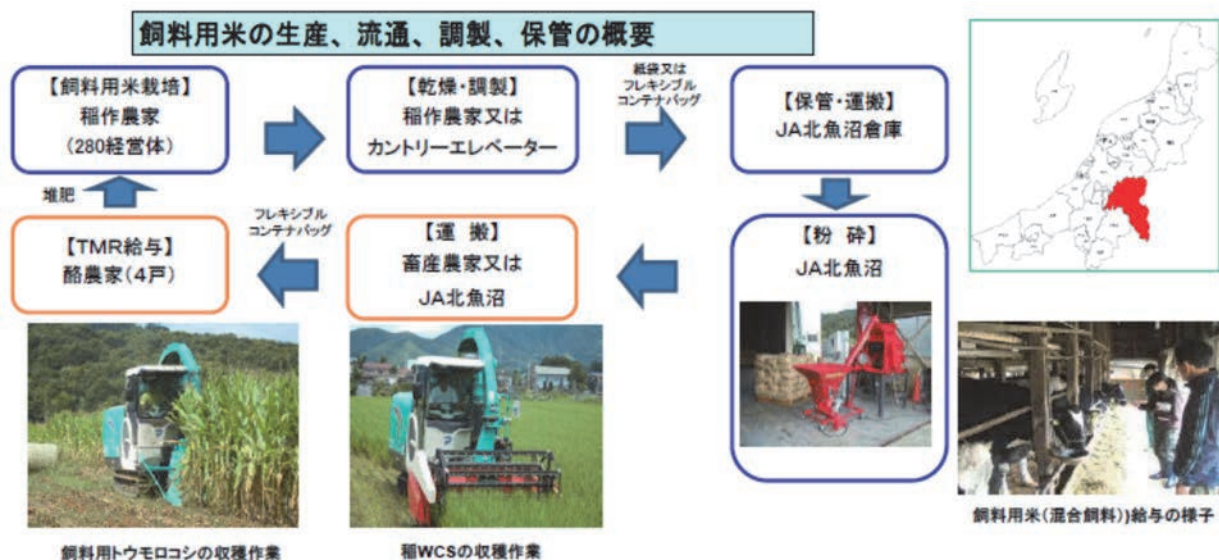


図 4.4.20 魚沼市自給飼料生産組合の取組（農林水産省 2021c）

4. 4. 4 北陸

富山県小矢部市飼料用米推進協議会(採卵鶏)

- ・ 富山県の奨励品種（主食用米）「てんたかく」、「てんこもり」を活用した特産卵の生産や飼料費削減を目的として、平成 20 年（2008）に稲作農家、畜産農家、市、JA 等を構成員とする「小矢部市飼料用米推進協議会」が設立され、飼料用米の取組を開始。
- ・ 地元の養鶏農家では、飼料用米（粳米）を配合飼料に 10～15%混合して給与。
- ・ 生産された卵は、小矢部市のブランド特産品「小矢部の米（my）たまご」として、道の駅や県内スーパー等で販売。
- ・ 鶏糞を発酵させた堆肥を、市内の米、大麦、大豆の圃場へ散布することで、循環型農業を推進。
- ・ 飼料用米の作付面積は、平成 20 年（2008）の 13 ha から毎年増加し、平成 30 年（2018）には 192 ha に拡大（図 4.4.21）（農林水産省 2021c）。

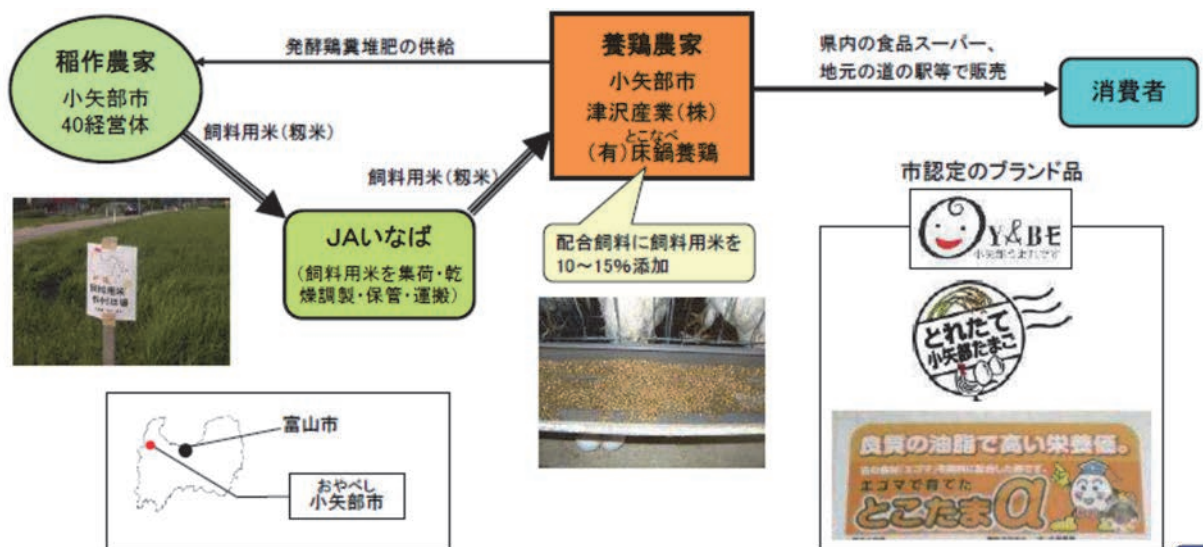


図 4.4.21 小矢部市飼料用米推進協議会の取組（農林水産省 2021c）

富山県(有)タテヤマファーム(豚)

- ・ (有) タテヤマファームでは、農協等と連携して飼料用米を安定確保するとともに、カンントリーエレベータ等で保管した飼料用米を年間を通じて利用。
- ・ 自社の飼料用米保管庫に飼料用米破砕機を設置し、定期的に飼料用米を破砕して、グループ農場の肉豚の配合飼料に 10%混合して給与。
- ・ 生産した豚肉を、「立山米（マイ）ポーク」として、スーパー等で販売。
- ・ 堆肥は、地域の農地に還元するとともに、飼料用米の生産農家に供給し、循環型農業に寄与。
- ・ 立山畜産グループとして、豚肉の生産から販売までをグループで管理し、安定供給に努めている（図 4.4.22）（農林水産省 2021c）。

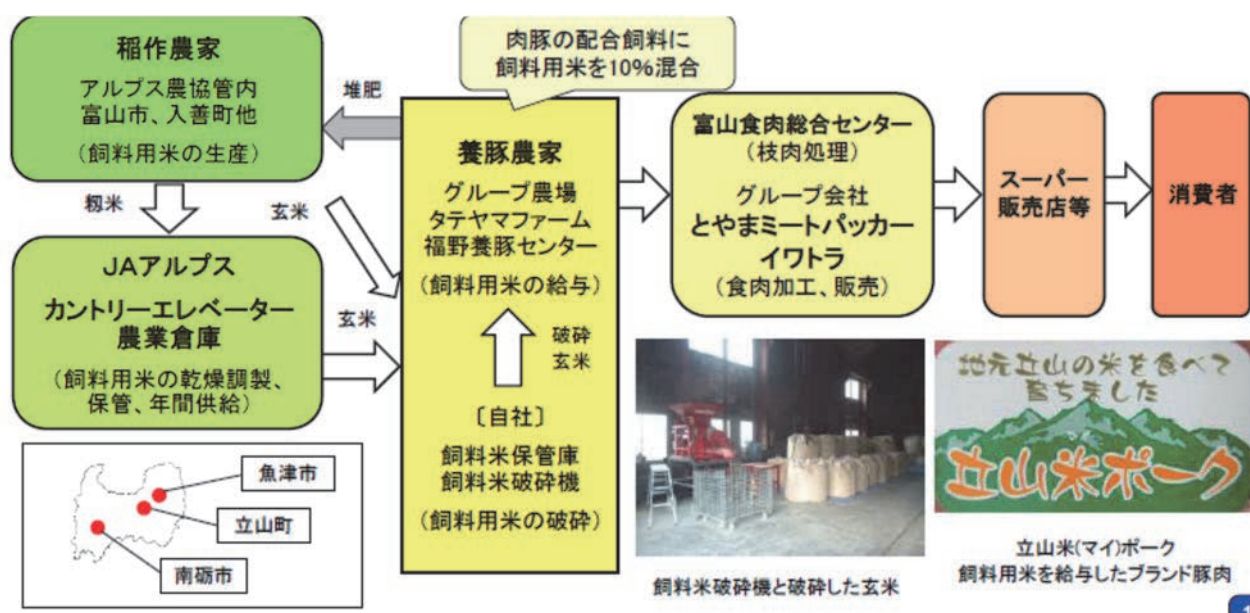


図 4.4.22 タテヤマファームの取組（農林水産省 2021c）

石川県JA石川かほく(乳牛・豚)

- ・ JA 石川かほくでは、管内不作付地の解消や飼料費低減を目的として、平成 22 年（2010）から飼料用米の取組を開始。
- ・ JA 石川かほくが、飼料用米を集荷、乾燥調製、保管し、畜産農家に販売。（株）JA アグリサポートかほく（JA 石川かほく出資型法人）が、飼料用米を加工（破砕）し、畜産農家に配送（近隣のみ）。
- ・ 畜産農家は、飼料用米を 5～10%配合した飼料を肥育豚や搾乳牛に給与。
- ・ 飼料用米を給与した豚肉は、「豚輝（トンキー）」として、JA 石川かほくの直売所で販売。
- ・ 飼料用米の作付面積は、平成 22 年（2010）の 78 ha から平成 30 年（2018）には 129 ha に拡大（図 4.4.23）（農林水産省 2021c）。

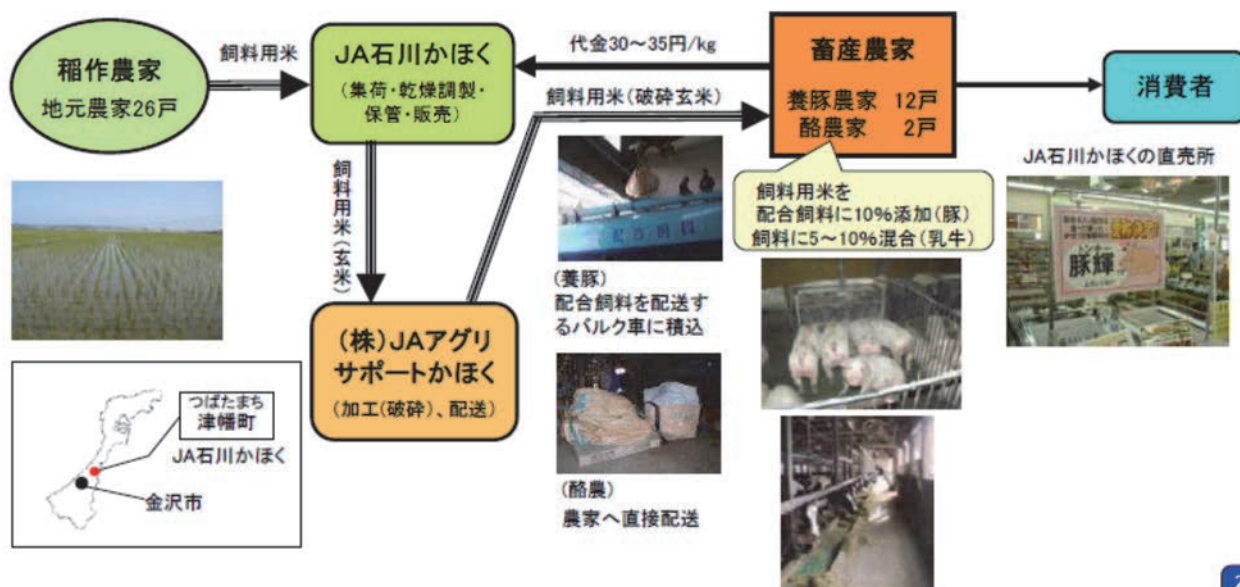


図 4.4.23 JA 石川かほくの取組（農林水産省 2021c）

福井県丹南地区(採卵鶏・豚)

- ・ 福井県丹南地区では、2市2町の稲作農家と畜産農家が連携し、行政機関・JAのバックアップのもとで飼料用米を給与した畜産物のブランド化を目指すため、飼料用米の利用拡大と飼料用米給与ブランドの確立、販路拡大に取り組む。
- ・ 平成20年（2008）9月に設立された越前市飼料活用推進協議会が活動の母体となり、当初作付面積40ha、収穫量200tの目標からスタートし、平成29年（2017）には作付面積200ha、収穫量1,000tを超えるまでに生産規模が拡大。
- ・ 飼料用米を給与して生産された豚肉は「越前旨香豚」として、JA直売所、スーパーで販売。今後、畜産物のブランド化による差別化が期待されている（図4.4.24）（農林水産省2021c）。

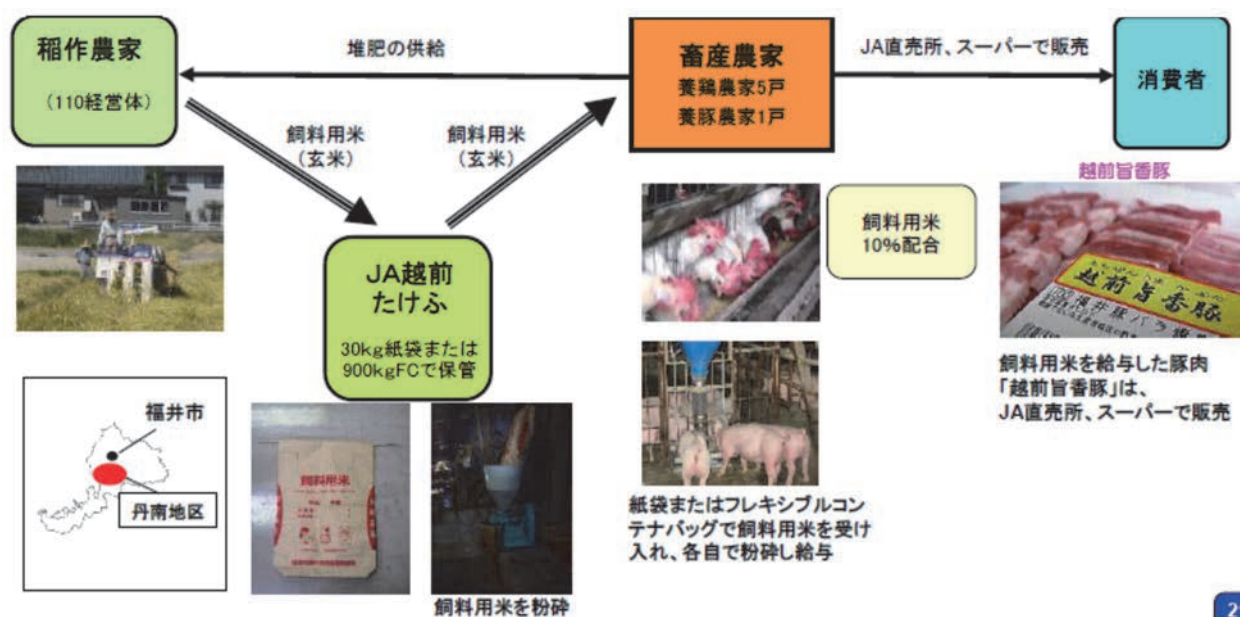


図 4.4.24 丹南地区の取組（農林水産省 2021c）

4. 4. 5 東海

岐阜県岐阜養鶏農業協同組合(採卵鶏)

- 平成 19 年 (2007) に、養老町の稲作農家が生産した飼料用米 (粳米) を、養鶏飼料として活用できないか実証試験を実施。
- 平成 21 年 (2009) 以降は、稲作農家、畜産農家とも飼料用米の取組を拡大。(平成 19 年 69 ha→令和元年 663 ha (H19 比 961%))
- 生産された飼料用米は、粳米の形態で畜産農家に供給されるほか、日清丸紅飼料 (株) 碧南工場を経て、配合飼料として畜産農家に供給。配合飼料への飼料用米の配合割合は 20%。
- 県が主体で、飼料用米の大量流通方法や飼料用米を給与して生産された畜産物の普及、啓蒙活動を推進 (図 4.4.25) (農林水産省 2021c)。

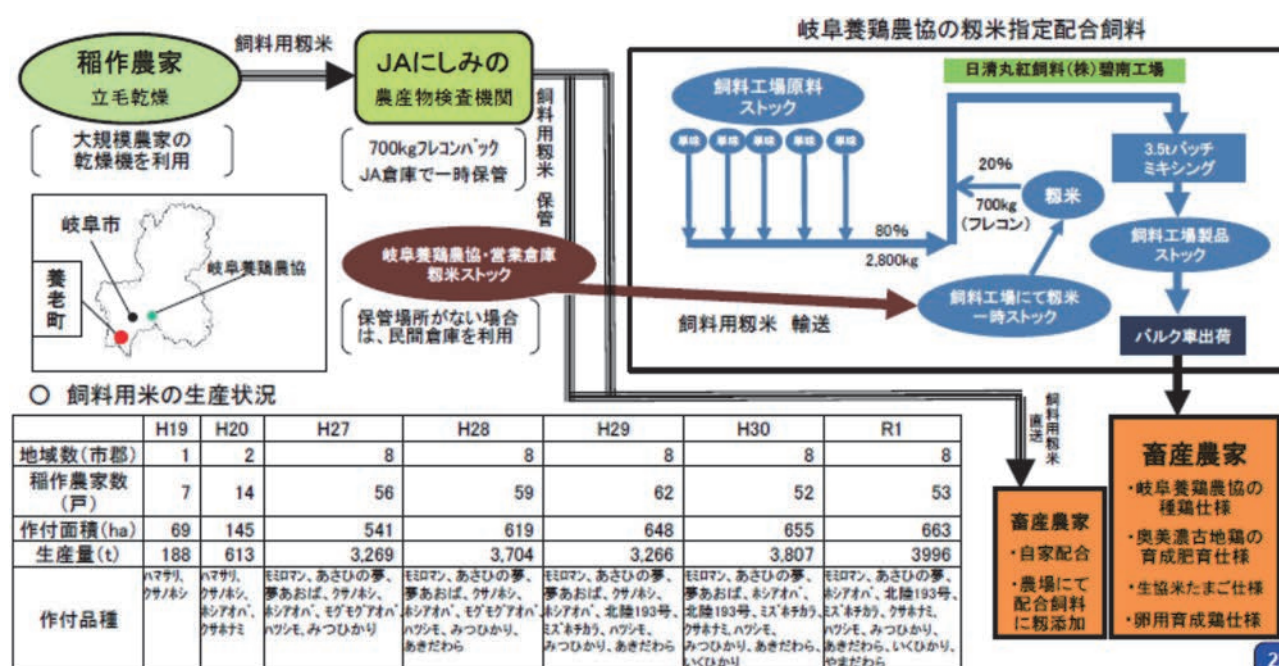


図 4.4.25 岐阜養鶏農業協同組合の取組 (農林水産省 2021c)

岐阜県臼井牧場(乳牛)

- 臼井牧場では、平成 22 年 (2010) に地域酪農グループと、飼料用トウモロコシの代替として破碎した飼料用米を乳牛に給与する試験を実施。平成 24 年 (2012) には、トウモロコシ全量 (濃厚飼料の 30%) を飼料用米に置き換えて給与したが、生乳の品質及び牛体に問題はなく、飼料用米が有用な飼料であることを実証。
- 市内の営農組織や稲作農家から直接契約で飼料用米 (粳米) を購入し、自場で破碎した粳米 (8 kg/頭) をトウモロコシの代わりに給与。これにより、試算では、年間約 320 万円の経費削減を実現 (図 4.4.26) (農林水産省 2021c)。

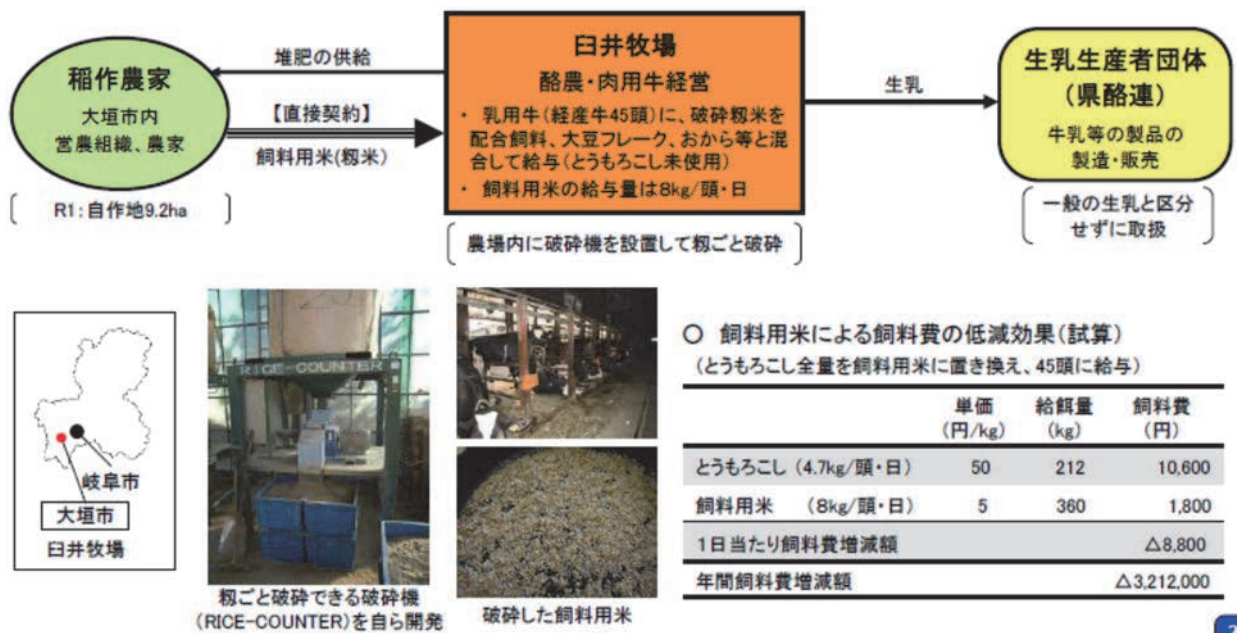


図 4.4.26 臼井牧場の取組（農林水産省 2021c）

岐阜県下呂市飼料用米利用組合(肉牛・採卵鶏)

- ・ 下呂市内で生産された飼料用米を、市内の畜産農家が利用することを目的に、平成 23 年（2011）に、稲作農家、肉用牛農家、養豚農家及び関係機関が協力して「下呂市飼料用米利用組合」を設立し、地域内で飼料用米の生産・利用を開始。
- ・ 飼料用米利用と自給飼料生産を通じた地域農業との連携が拡大（図 4.4.27）（農林水産省 2021c）。

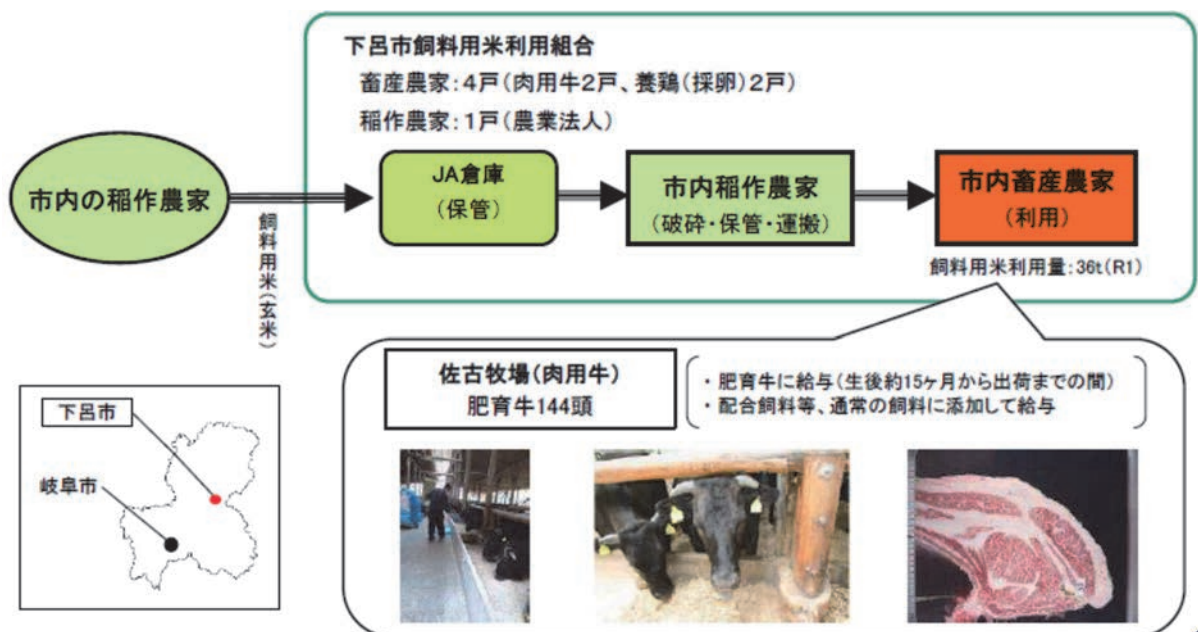


図 4.4.27 下呂市飼料用米利用組合の取組（農林水産省 2021c）

愛知県有限会社デリーファーム(採卵鶏)

- ・ 有限会社デリーファームは、飼料を輸入に頼る中、地域の農地を有効活用する観点から近隣の稲作農家と連携し、2年間の試験給与の後、平成22年(2010)から配合飼料メーカーに委託して飼料に飼料用米を10%配合する取組を開始。
- ・ 生産した卵(米たまご)は、「あいちの米たまご」としてコープ等の県内スーパーを中心に出荷。
- ・ 飼料用米は民間倉庫を借りて保管しているが、倉庫の確保・保管料といった課題があることから、自家倉庫の保有を検討中。
- ・ 平成27年(2015)、6次産業化に取り組み、カフェを併設した「ココテラス」を整備。米たまごを使用したスイーツ等を自ら作り販売。
- ・ 平成30年(2018)「スイーツ以外の食べ物を」との要望を受け、たまごの可能性を広げるため、農家レストラン「レシピヲ」を整備。米たまごを使用し、卵のおいしさを直接感じることもできるオムライスなどの料理を提供(図4.4.28)(農林水産省2021c)。



図 4.4.28 デリーファームの取組(農林水産省 2021c)

(株)地主共和商会(採卵鶏)

- ・ (株)地主共和商会は、鶏卵の生産・販売の他、鶏卵・鶏肉の加工品販売、直売所コケコッコ共和国山の駅よって亭の運営など、幅広く事業を展開している。飼料用米を活用した「平飼い米たまご」、「おこめ美人」をブランド化。生協、直販を中心に販売先を確保し、安定的に生産・販売している。
- ・ 飼養羽数は12万羽で、平成29年(2017)から飼料用米を活用したブランド化を開始。「平飼い米たまご」は10%、「おこめ美人」は57%飼料用米を使用。飼料用米は、松阪市、多気町の農家14戸から直接買い付け。一部は地元の飼料メーカーから飼料用米を配合した飼料を購入(図4.4.29)(農林水産省2021b)。



図 4.4.29 株式会社地主共和商会（農林水産省 2021b）

4. 4. 6 近畿

滋賀県(有)宝牧場(肉牛・豚)

- ・ 高島市は県の北西部に位置し、日本海側気候のため秋季には「高島しぐれ」と呼ばれる降雨がしばしばあり、麦・大豆作に適していないことから、県、市、各 JA は生産調整作物として飼料用米や稲 WCS の作付けを推進。
- ・ (有) 宝牧場では乳用牛・肉用牛・豚を飼養しており、このうち豚について、平成 23 年 (2011) から地元の耕種農家が契約栽培した飼料用米を飼料として利用。(豚の飼料には飼料用米以外にも、飲用として流通できずに廃棄していた、乳用牛の初乳を給与して「みるく豚」としてブランド化。)
- ・ 肉用牛にも飼料用米を給与するため、平成 29 年度 (2017) に飼料用米倉庫を整備。飼料用米倉庫には玄米粉砕機を設置しており、今後地元の JA で集荷された飼料用米を中心に年間約 1,000 t の飼料用米を活用予定 (図 4.4.30) (農林水産省 2021c)。

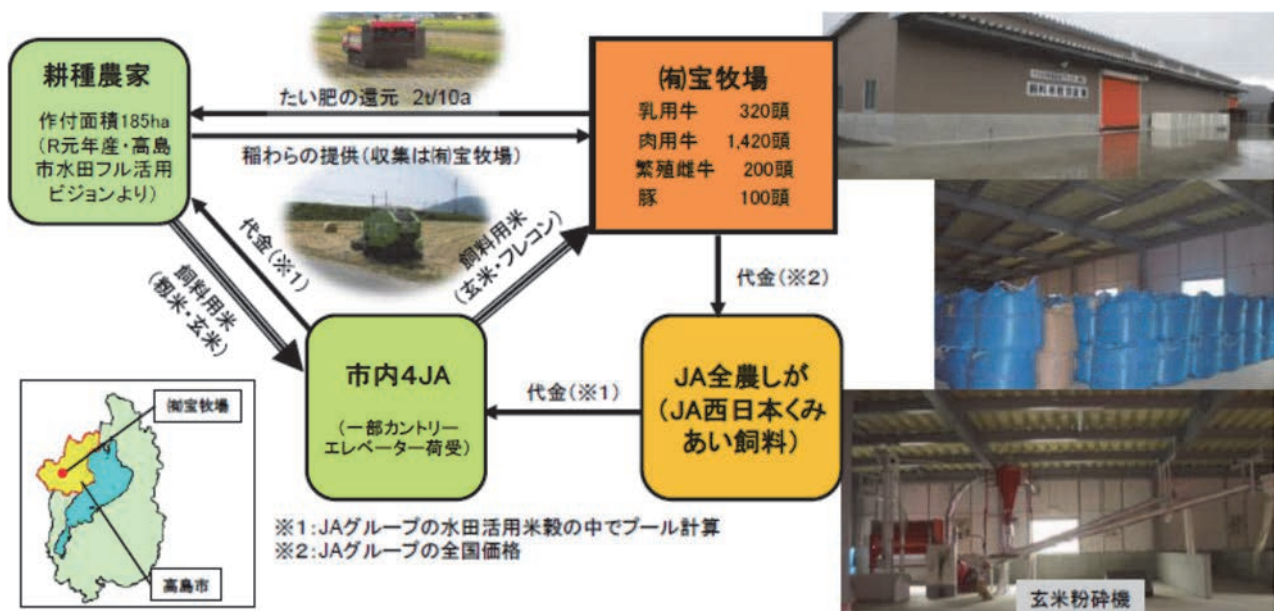


図 4.4.30 デイリーファームの取組（農林水産省 2021c）

兵庫県(株)オクノ(採卵鶏)

- ・ (株) オクノは、輸入飼料価格の高騰等による生産コストの増大に対応するため、平成 21 年 (2009)

に地元の加古川市の稲作農家及び関係機関と協力して「飼料用米生産組合」を設立。国産飼料を活用した畜産物の差別化の取組を開始。飼養羽数は 15,000 羽で、飼料用米は加古川市などの農家 12 戸との契約栽培で調達している。

- ・ 飼料用米のほか、釧路産サンマ魚粉、地元農協の米糠、赤穂の塩等、厳選した国産原料を自家配合した飼料を採卵鶏に給与。飼料用米の年間使用実績 172 t、給餌割合は 30%で 4 カ月齢～20 カ月齢まで給与している。
- ・ 生産した卵を、農場ブランド卵「オクノの玉子」として、個人への宅配やインターネット販売、直売所、料亭、菓子店、ホテル等で 100%直接販売。確立されたブランド力を活かして、近隣の耕種農家とホテル等の実需者とを結びつけるコーディネーターとして活躍するなど、地域農業のリーダー的な役割を果たしている（図 4.4.31）（農林水産省 2021c、農林水産省 2021a）。

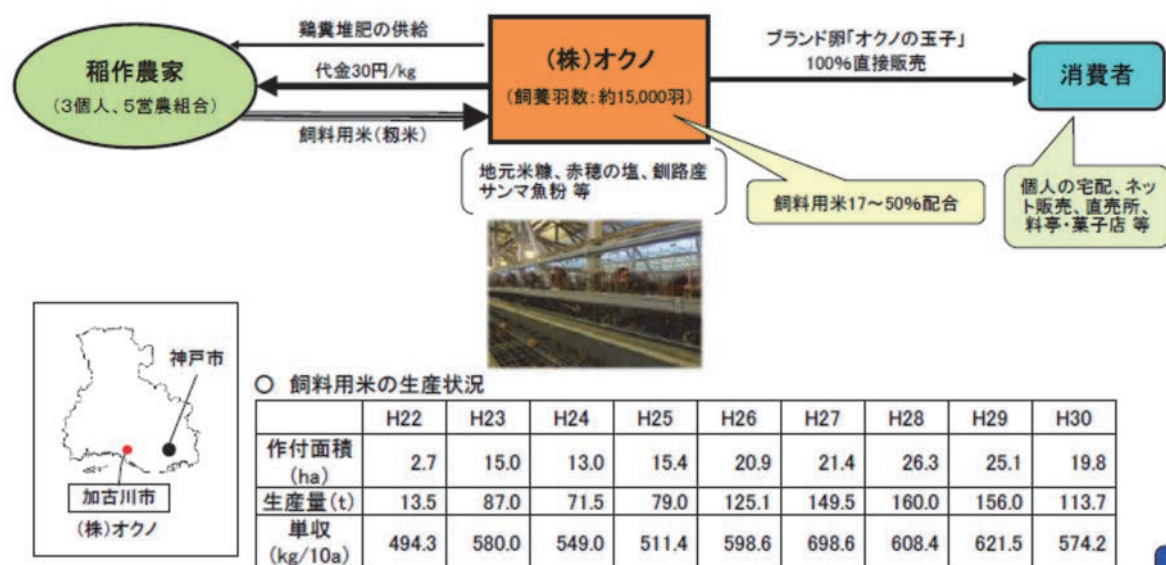
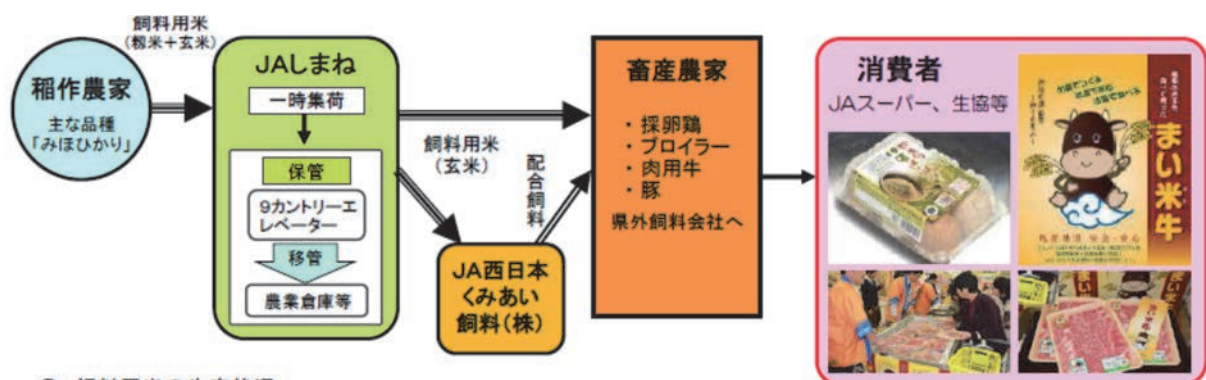


図 4.4.31 オクノの取組（農林水産省 2021c）

4. 4. 7 中国・四国

島根県飼料用米推進協議会（肉牛・豚・採卵鶏・肉用鶏）

- ・ 主食用米の計画生産の推進、飼料自給率の向上に資する観点から、飼料用米の生産・利用の拡大、流通体制の構築を図ることを目的として、平成 21 年（2009）4 月に「島根県飼料用米推進協議会」を設立。（協議会構成員：JA しまね、JA 西日本くみあい飼料（株）、県養鶏協会、県畜産振興協会、NOSAI、島根県）
- ・ 採卵鶏農家を中心となって飼料用米の利用を開始し、その後、利用農家が肉用牛肥育農家等の他畜種にも拡大。
- ・ 県養鶏協会は、飼料用米を 20%配合した飼料を給与して生産された卵を、「こめたまご」としてブランド化。JA しまね出雲地区本部は、飼料用米を 10%添加した飼料を 10 ヶ月以上給与して生産された牛肉を、「まい米牛（まいぎゅう）」としてブランド化。
- ・ ブランド化された畜産物は、JA 直営スーパー、生協しまね等で販売（図 4.4.32）（農林水産省 2021c）。



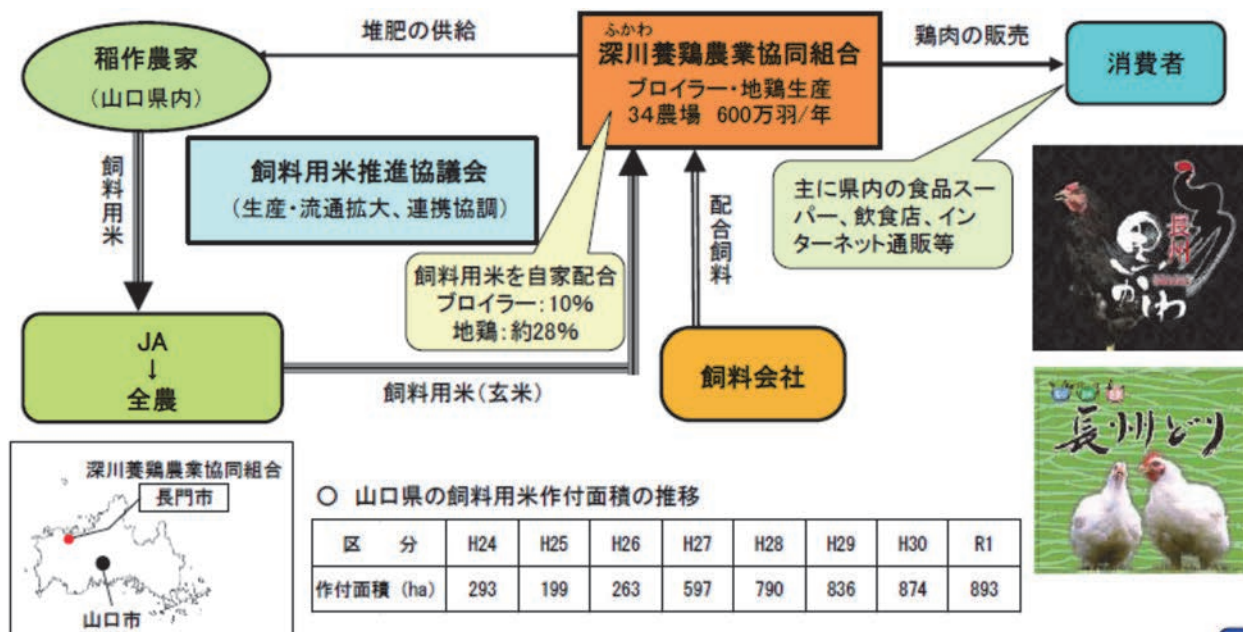
○ 飼料用米の生産状況

	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2(見込み)
作付面積 (ha)	80	355	699	556	525	707	1,002	1,038	1,010	854	665	559
生産量(玄米)(t)	340	1,528	3,256	2,509	2,408	3,716	5,082	4,997	5,103	4,154	3,295	2,584

図 4.4.32 島根県飼料用米推進協議会の取組 (農林水産省 2021c)

山口県深川(ふかわ)養鶏農業協同組合(肉用鶏)

- ・ 飼料用米の生産者団体と需要者団体との情報交換を通じ、生産・流通拡大の取組を推進するため、平成 22 年 (2010) 9 月に JA 県中央会 (山口県地域農業戦略推進協議会)、全農、養鶏協会、行政 (国、県) を構成員とする「飼料用米推進協議会」を設置。
- ・ 飼料用米は、仕上げ飼料に 10% 配合してブロイラーに、また配合飼料に約 28% 配合して地鶏に給与。
- ・ 生産したブロイラーは「長州どり」、地鶏は「長州黒かしわ」としてブランド化、県内スーパー等で販売 (図 4.4.33) (農林水産省 2021c)。



○ 山口県の飼料用米作付面積の推移

区 分	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
作付面積 (ha)	293	199	263	597	790	836	874	893

図 4.4.33 深川養鶏農業協同組合の取組 (農林水産省 2021c)

高知県四万十農協飼料米活用研究会(豚)

- ・ 水田の有効活用、飼料自給率の向上、畜産物のブランド化の観点から、飼料用米の生産・利用の拡大、流通体制の構築を図ることを目的として、平成 20 年（2008）に「四万十農協飼料米活用研究会」を設立。（研究会構成員：畜産農家、JA 高知県、（有）営農支援センター四万十、JA 西日本くみあい飼料（株）、四万十町農林水産課、高知県西部家畜保健衛生所高南支所）
- ・ 高知県は、飼料用米利用促進事業費補助金を設立し、飼料用米の利用促進、畜産物の成分評価分析を支援。（平成 21 年度から平成 26 年度まで）
- ・ 養豚農家（2 戸）は、飼料用米を配合した飼料を肥育豚（6,900 頭）に出荷前の約 2 ヶ月間給与。
- ・ 生産した豚肉は、四万十ポーク「米豚」として、県内スーパー、JA 直売所、生協等で販売（図 4.4.34）（農林水産省 2021c）。

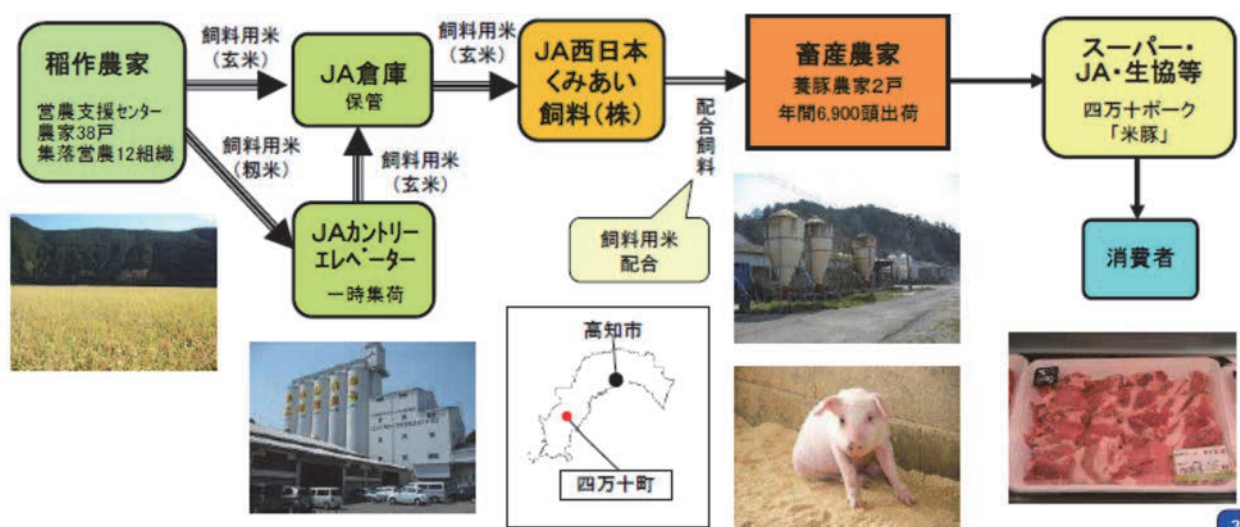


図 4.4.34 四万十農協飼料米活用研究会の取組（農林水産省 2021c）

4. 4. 8 九州

福岡県東畜産ファーム(肉牛)

- ・ 東畜産ファームでは、試行錯誤の結果、平成 22 年度（2010）から飼料用米の給与を開始。平成 26 年（2014）に大型飼料用米破砕機を導入し、肥育牛に給与。
- ・ 作付・収穫・乾燥調製作業を、可能な段階まで耕種農家に実施してもらうことで、畜産農家の負担が軽減。
- ・ 平成 30 年（2018）からは、自身の粉砕機で粉砕した飼料用米の配合を、飼料会社に依頼。自身の混合作業に比べ、労働力を含めてコストを削減。
- ・ 配合飼料のうち飼料用米の割合は 5～10%。トウモロコシを飼料用米に置きかえることで、飼料費を削減（図 4.4.35）（農林水産省 2021c）。

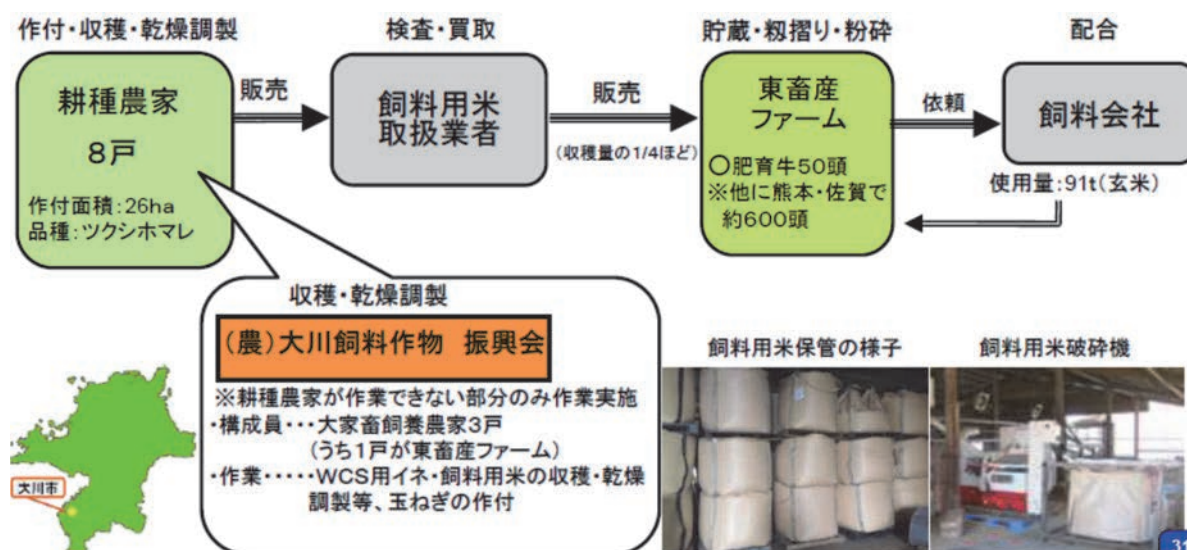


図 4.4.35 東畜産ファームの取組（農林水産省 2021c）

熊本県 JA 菊池(肉牛)

- ・ 菊池地域では、平成 21 年（2009）より、肉用牛農家が飼料用米の給与を開始し、その後、飼料用米の利用を拡大。令和元年（2019）産については、肉用牛農家 6 戸が、生産された 654 t（129 ha）の飼料用米の一部を破砕して飼料に混合し、7～21 カ月齢の肥育牛約 1,000 頭（乳用種肥育）に給与。
- ・ JA 菊池では、飼料用米の乾燥・保管施設を確保するために、地域のントリーエレベータに飼料用米の専用施設を増設。畜産農家の需要に応じて、JA 北九州くみあい飼料（株）へ飼料用米（玄米）を搬送。JA 北九州くみあい飼料（株）で飼料用米を 8 %配合した飼料を製造し、畜産農家に供給。畜産農家は、肥育全期間において、飼料用米を 8 %配合した飼料を肥育牛に給与。お米を食べて育った地域環境にやさしい牛として、これからも飼料用米の取組を拡大する意向。
- ・ 飼料用米を給与した牛肉は、「地域環境にやさしいお肉、地産地消、エコ」を販売コンセプトに、「えこめ牛」として、JA 菊池の直売所「きくちのまんま」や A コープ、まんまキッチンなど県内外の量販店で販売。平成 26 年度（2014）には、JA、行政、畜産流通センターなどで組織する「えこめ牛推進コンソーシアム」を設立し、PR 活動を推進している。高校生による料理コンテストや小中学生向け学校給食への提供を通じた食育活動にも注力（図 4.4.36）（農林水産省 2021c、農林水産省 2021b）。

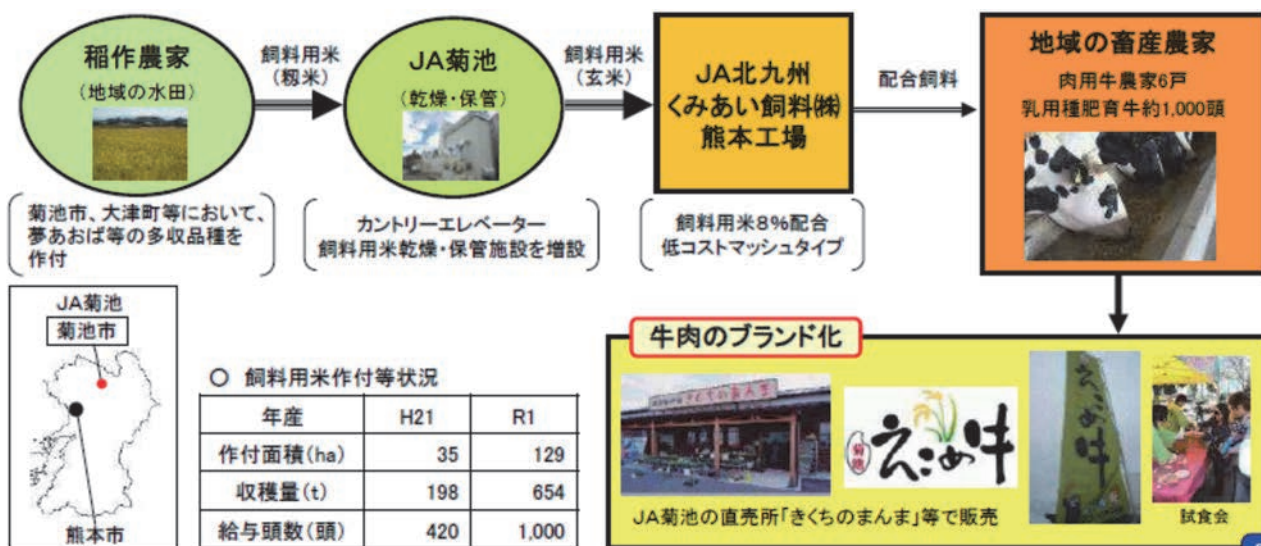


図 4.4.36 JA 菊池の取組 (農林水産省 2021c)

大分県(有)鈴木養鶏場(採卵鶏)

- ・ (有) 鈴木養鶏場では、平成 19 年 (2007) より、採卵鶏に飼料用米の給与を開始し、その後、飼料用米の利用を拡大。平成 23 年 (2011) には、飼料用米を成鶏全羽に通年給与し、30%の配合割合で 12 万羽、40%の配合割合で 3 万羽に給与。平成 30 年 (2018) に 1,400 t 規模の飼料用米保管施設を増設し、約 3,000 t の飼料用米が受入可能。
- ・ 生産した卵の約 85%を、大手地元百貨店等で直販。また、アンテナショップと加工場を兼ねて平成 13 年 (2001) にオープンした「鈴卵 (すずらん) 食品館」で、新鮮な卵のほか、「卵屋さんが作ったスイーツ」としてロールケーキやシュークリーム等の加工品を販売。「鈴卵食品館」は盛況で、1 日に約 300 人が来店。
- ・ 鶏糞を発酵させた良質な堆肥を、「鈴木の有機肥料 (粳穀との混合)」として販売 (約 1,300 t/年)。飼料用米生産水田への有機肥料の還元を通じた資源循環型農業を实践し、地域の稲作農家との共存共栄を志向 (図 4.4.37) (農林水産省 2021c)。



図 4.4.37 鈴木養鶏場の取組 (農林水産省 2021c)

大分県豊後高田市肥育部会(肉牛)

- ・ 豊後高田市肥育部会では、平成 21 年（2009）より飼料用米の給与を開始し、その後、飼料用米の利用を随時拡大。
- ・ 飼料用米の保管と加工に係る委託先として、地域のライスセンターと飼料加工業者を飼料用米供給体制に組み込むことにより、飼料用米の周年給与を実現。肉用牛農家では、出荷までの間に飼料用米を交雑種肥育牛 1 頭あたり 200 kg 以上給与している。
- ・ 畜産農家と食肉卸売業者が連携し、「消費者が安心を感じるテーブルミート」を販売コンセプトに、飼料用米を給与した牛肉の一部を県内のスーパーを主体に、県内外の外食店舗や県外スーパーで販売し、「豊後・米仕上牛（ぶんご・こめしあげぎゅう）」としてブランド化（図 4.4.38）（農林水産省 2021c）。

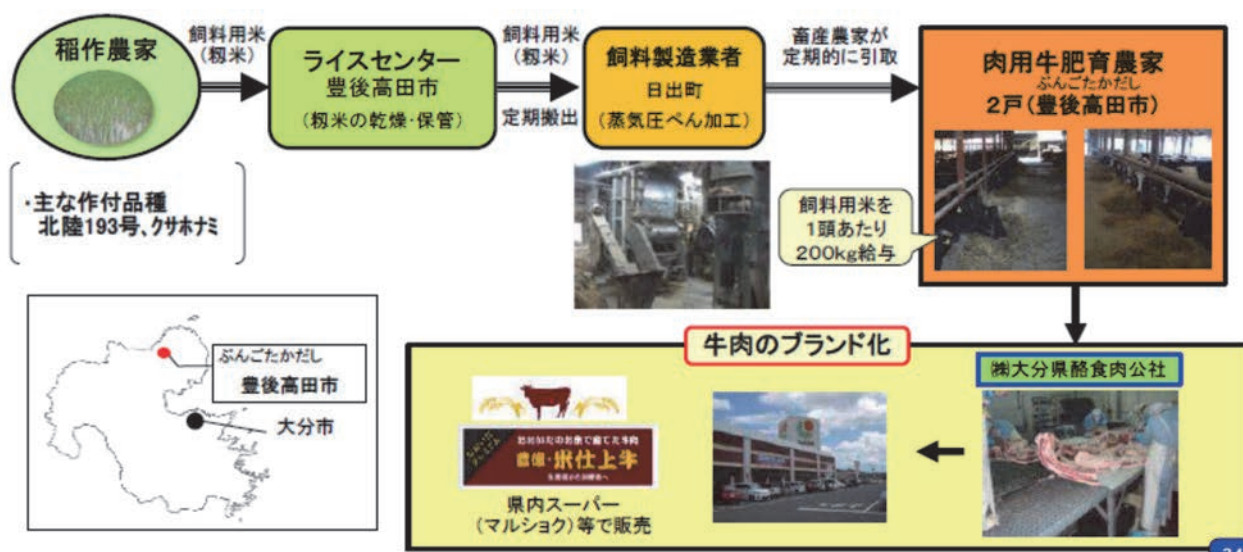


図 4.4.38 豊後高田市肥育部会の取組（農林水産省 2021c）

5. 稲発酵粗飼料（稲 WCS）の利用

5. 1 稲発酵粗飼料の作付面積動向

稲発酵粗飼料（稲 WCS）の作付面積は、平成 10 年（1998）産まで 50 ha 以下で推移してきたが、平成 12 年度（2010）からの水田農業経営確立対策や平成 23 年度（2011）からの戸別所得補償（現：経営所得安定対策）の本格実施等により増加に転じた。令和 3 年産（2021）は、前年から 1,457ha 増加し、44,248ha（対前年比 3.4%増）となっている（図 5.1.1）（農林水産省 2022b）。

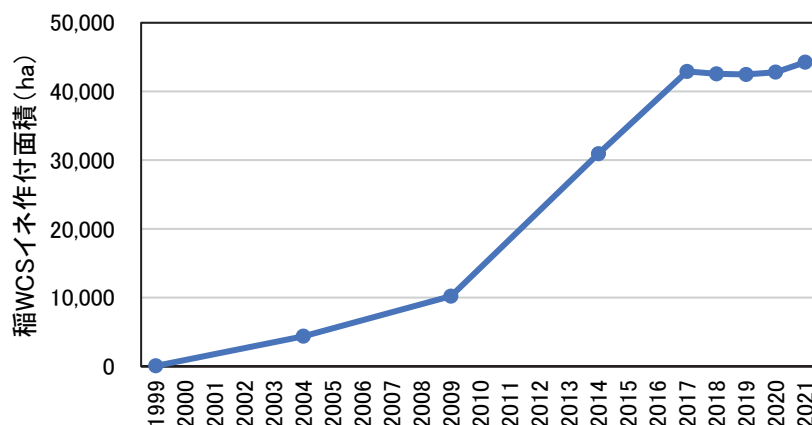


図 5.1.1 稲 WCS 作付面積の推移（農林水産省 2022b）

稲 WCS 作付面積上位 5 県の変遷は表 5.1.1 のとおりであり、平成 26 年（2014）以降、九州の 4 県と宮城県が上位 5 県となっている。

表 5.1.1 稲 WCS 作付面積上位 5 県の変遷（ha）（農林水産省 2022b）

順位	1999	2004	2009	2014	2017	2018	2019	2020	2021
1 位	埼玉県(25)	熊本県 (1,064)	熊本県 (2,146)	熊本県 (6,005)	熊本県 (7,629)	熊本県 (7,748)	熊本県 (7,757)	熊本県 (7,852)	熊本県 (7,994)
2 位	山形県 宮城県(11)	宮城県 (851)	宮城県 (2,028)	宮城県 (5,047)	宮城県 (6,614)	宮城県 (6,682)	宮城県 (6,625)	宮城県 (6,656)	宮城県 (6,700)
3 位	山口県(5)	秋田県 (284)	宮城県 (784)	鹿児島県 (2,359)	鹿児島県 (3,657)	鹿児島県 (3,645)	鹿児島県 (3,641)	鹿児島県 (3,542)	鹿児島県 (3,451)
4 位	岩手県 宮城県(4)	新潟県 (193)	秋田県 (587)	宮城県 (1,724)	大分県 (2,455)	大分県 (2,451)	大分県 (2,458)	大分県 (2,526)	大分県 (2,432)
5 位	群馬県 神奈川県 熊本県(3)	福岡県 (173)	栃木県 (458)	大分県 (1,701)	宮城県 (2,147)	宮城県 (2,006)	宮城県 (2,053)	宮城県 (2,070)	宮城県 (2,244)

5. 2 稲発酵粗飼料の生産

稲 WCS の生産・給与については、（一社）日本草地畜産種子協会により「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」が整備されている。以下、本マニュアルに沿って稲 WCS の生産、給与、流通等について記述する。

稲 WCS 用品種は食用イネ品種と比べ地上部全体の乾物収量及び可消化養分総量（TDN）が高く、多肥栽培でも倒伏しにくい特性を有する。稲 WCS 用品種には茎葉部だけでなく玄米収量も高い WCS・飼料用米兼用型品種と茎葉の割合が高い WCS 専用品種がある。WCS 専用品種には、モミの割合が極端に低い極短穂茎葉型（ごくたんすいけいようがた）品種があり、「たちあやか」、「たちすずか」、「つきすずか」、「つきことか」の4品種が育成されている。WCS 専用品種は晩生品種が多く、関東から西日本の地域で利用可能だが、北海道から東北の地域では WCS・飼料用米兼用型品種の利用が推奨されている。

稲 WCS の収穫は、最適期である黄熟期を中心として作業等の都合に応じ乳熟期～完熟期までの比較的幅広い期間に行うことができるので、作期の選択・組み合わせが食用イネより柔軟である。表 5.2.1 に稲 WCS の熟期の判定方法を示す。

表 5.2.1 稲 WCS の熟期の判定方法（草地畜産種子協会 2020）

熟期	出穂後の目安	黄化籾の割合	稲の状態
乳熟期	10 日後	0%	穎は黄緑色で、穀粒は葉緑素が存在し、緑色。胚乳は乳状。
糊熟期	10～25 日後	0%	穎は黄緑色で、穀粒は葉緑素が残っており、黄緑色。胚乳は糊状。
黄熟期	25～40 日後	50～75 %	穎は黄緑または褐色で、穀粒は葉緑素が消失し黄色。胚乳はロウ状。穀粒は爪で容易に破砕できる。
完熟期	40～50 日後	95%	穀粒は乾燥して固くなり、爪で破砕できない。

注）各熟期の日数は、茨城県つくば市で栽培された「クサホナミ」を指標とした目安であり、品種の早晩生（早生品種では登熟は早まる）や登熟期の気温（気温が低いと遅れる）によって変動する。

稲 WCS の栽培の基本は食用イネと同じだが、栽培の目標は TDN 多収と飼料栄養価やサイレージ品質を高めることにある。省力・低コスト化のために、多肥栽培や農畜連携による堆肥の活用、直販栽培などを積極的に導入し、多収とコスト削減に努めるべきである。稲 WCS の生産には堆肥の積極的活用が有効であり、連年施用により多収を確保しつつ窒素肥料を節減できる。病虫害や雑草の防除は使用可能な薬剤に限られている。低コスト化のためにも適切な品種、環境保全的な病虫害管理、耕種的な防除法を組み合わせ、なるべく農薬に頼らない防除を行う。雑草が稲 WCS に混入した場合、飼料品質が低下するのでその防止対策を、また、後作で食用イネ栽培を行う場合は漏生イネ対策を行う。

稲 WCS は乾物収量や TDN 含量を考慮すると糊熟期～黄熟期が収穫適期であり、主にロールベールサイレージとして収穫調製され、その体系には牧草用作業機械を利用した体系（予乾体系）と専用収穫機（コンバイン型）や汎用型飼料収穫機（ロールベールタイプ）を用いたダイレクトカット体系がある。またダイレクトカット体系には汎用型飼料収穫機（ワゴンタイプ）やロータリドラム式のフォーレージハーベスタを用いた体系がある。

稲 WCS の収穫作業をどのように行うかは、各地域の条件を考慮して作業体系や機種選定を行うことが重要である。近年高糖分稲 WCS を用いて、材料イネを微細断（理論切断長 11 mm 以下）し、イネの中空の稈（かん）を破砕するとともに、畜草 2 号などの酢酸生成タイプの乳酸菌を使用することにより、稲 WCS をバンカーサイロに調製することもできるようになった。なお、稲 WCS をロールベールサイレージに調製する場合はフィルムの巻き数は 6 層巻きを基本とし、長期保存を行う場合には 8 層巻き以上とし、保管場所での鳥獣害対策を行い、フィルムの破損防止に留意する。また稲 WCS の流通においては、流通基準に準じてトレーサビリティの確保に努める。

5. 3 稲発酵粗飼料の給与

イネも他の飼料作物と同様、サイレージ調製の基本を守ることによって良好な発酵品質を示すサイレージとなる。収穫時期や水分含量などの調製条件に応じて添加剤を利用することで品質の高い稲 WCS が調製できる。なお、発酵品質の化学的評価には V スコア法や V2 スコア法²が適している。

従来型品種は酸性デタージェント繊維 (ADF) やケイ酸の含量が多く (表 5. 3. 1)、繊維消化率は約 50% で他の牧草と比べて低い (表 5. 3. 2)。一方、極単穂茎葉型品種は ADF 含量が少なく、粗繊維の消化率は 60% で、従来型品種より大幅に高い。このため極単穂茎葉型品種の黄熟期の可消化養分総量 (TDN) 含量は 58~61% であり、従来型品種 (53~54%) と比較して約 5 ポイント程度高い。

極単穂茎葉型品種の糖含量は出穂後約 40 日まで増加し、その量は出穂後 90 日頃まで維持される。このため、糖含量の高い原料を得るには出穂後 40 日以降に収穫する必要がある。

稲 WCS を牛に給与する際、栄養バランスのとれた飼料とするには、穀類などと混合して TMR に調製するのが望ましい。極単穂茎葉型品種は子実割合が少なく子実排泄による栄養ロスが少ないため、3 cm 未満に細断しても TMR 原料として利用できる。従来型品種では、細かく細断すると採食・反芻時間が短くなり、未消化子実の排泄量が増える。

表 5. 3. 1 熟期別の稲 WCS (従来型品種) と輸入乾草の化学成分 (草地畜産種子協会 2020)

飼料名		水分	乾物中 (%)							
			粗タンパク質	粗脂肪	NFE	NFC	粗繊維	ADFom	NDFom	粗灰分
稲 WCS	出穂期	75.6	7.2	2.9	41.8	9.2	31.8	39.7	64.4	16.3
	乳熟期	71.8	7.3	2.6	46.4	13.9	27.1	35.3	59.6	16.6
	糊熟期	63.6	6.4	2.4	48.1	18.7	26.6	33.6	55.9	16.6
	黄熟期	61.0	5.8	2.4	51.2	28.9	26.0	31.1	48.3	14.6
	完熟期	59.0	5.4	2.6	53.2	-	24.5	-	-	14.3
輸入乾草	スーダングラス	10.3	8.6	1.7	47.9	12.6	32.6	38.8	67.9	9.2
	エンバク	12.0	6.4	1.7	53.4	24.6	32.2	36.6	61.0	6.3
	イタリアンライグラス	9.4	6.2	1.5	53.9	20.7	32.2	42.0	65.4	6.2
	チモシー	11.1	7.6	2.1	49.2	17.0	34.3	37.9	66.6	6.7
	バミューダグラス	9.1	8.9	1.6	56.9	12.7	24.7	31.6	68.9	7.9
	トールフェスク	12.1	6.7	1.2	47.8	14.6	37.6	40.5	70.8	6.7

注) NFC : 非繊維性炭水化物、NFE : 可溶無窒素物、ADFom : 酸性デタージェント繊維、NDFom : 中性デタージェント繊維

表 5. 3. 2 熟期別の稲 WCS (従来型品種) と輸入乾草の消化率と栄養価 (草地畜産種子協会 2020)

区分	飼料名	消化率 (乾物中%)				栄養価	
		粗タンパク質	粗脂肪	NFE	粗繊維	TDN (乾物中%)	ME (MJ/kg 乾物)
稲 WCS	出穂機	55	63	53	67	51.5	7.72
	乳熟期	69	60	55	60	50.3	7.51
	糊熟期	56	64	68	51	53.2	8.03
	黄熟期	54	60	66	53	54.0	8.16
	完熟期	50	60	66	50	53.6	8.10
輸入乾草	スーダングラス	51	38	56	60	52.2	7.85
	エンバク	38	40	58	66	56.2	8.55
	イタリアンライグラス	60	53	68	69	64.4	10.00
	チモシー	51	50	58	57	54.4	8.24
	バミューダグラス	75	51	52	64	54.0	8.16

注) NFE : 可溶無窒素物、TDN : 可消化養分総量、ME : 代謝エネルギー

² 詳細は (一社) 日本草地畜産種子協会「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 第 7 版」の 99 頁を参照のこと。

以下に畜種別の給与方法について示す。

(1) 乳用牛への給与

育成牛（7～10 カ月齢）には、チモシー乾草の代替として稲 WCS を給与でき、1 日当たり原物で約 12～15 kg（従来型品種の稲 WCS、乾物 4.8 kg）を給与可能である。給与に際しては、限られた乾物摂取量の中で発育に要する養分を充足させる飼料設計を行う。実際の給与では少ない量（乾物で 1.5 kg 程度）から始め、牛の状態を観察して消化不良等に注意し、1 から 2 週間かけて給与量を徐々に増加する。

乾乳期は、成長する胎児への養分供給、長期の乳生産により疲労した乳腺組織の再生や母体の休息、次の泌乳に向けたルーメン微生物叢の馴致やルーメン纖毛の形成を促す時期である。乾乳期は粗飼料主体の飼養となるため、稲 WCS を給与する時期としては最適である。乾乳期の給与飼料中の粗タンパク質（CP）含量は経産牛では 12%程度、未経産牛では 15%程度に調製する。乾乳期の実用的給与量は、従来型品種のイネであれば、1 日当たり原物量で、乾乳前期が 1～12 kg（乾物 3.2～4.2 kg）、分娩 3 週間前が 7～11 kg（乾物 2.5～3.9 kg）、分娩 2 週間前が 6～9 kg（乾物 2.1～3.2 kg）、分娩 1 週間前が 5 kg（乾物 1.8 kg）前後である。不足する乾物量は良質粗飼料を給与する。極単穂茎葉型品種のイネであれば、チモシー乾草などの粗飼料と併給し、1 日当たり原物量で、乾乳前期が 20 kg（乾物 7.5 kg）、分娩 1 週間前が 12 kg（乾物 4.5 kg）前後である。稲 WCS はカリウム含量が比較的 low、飼料の陽イオン - 陰イオン差（DCAD 値）の調整による低カルシウム血症予防にも有利である。

分娩後は、急激な泌乳量の増加に伴い、血漿中カルシウム濃度の減少、エネルギー不足等により、各種代謝病が発生しやすい。また、泌乳最盛期に向かい乾物摂取量が増大することから、高品質な飼料給与が求められる。一方、泌乳中後期の乳牛では、十分量の飼料を摂取可能になるので、泌乳前期に比べ稲 WCS の給与量を多めにすることができる。従来型品種の稲 WCS の泌乳初期における実用的給与量は、日乳量 20～30 kg、30～40 kg 及び 40 kg 以上で、それぞれ原物で 8～10 kg（乾物 2.8～3.5 kg）、6～8 kg（乾物 2.1～2.8 kg）及び 3～6 kg（乾物 1.1～2.1 kg）程度である。一方、極単穂茎葉型品種のイネであれば子実排泄による栄養ロスが少なく、繊維の消化性が良いことから、泌乳期を通じて飼料乾物中 23%程度、原物 14～18 kg（乾物 4.4～6.1 kg）程度まで給与可能である。なお、いずれのタイプの稲 WCS の場合も次の点に留意して給与する。

- 稲 WCS の飼料成分は、品種、栽培、収穫、調製条件で異なるため、飼料分析は必須であり、それに基づいた飼料設計を適正に実施する。単味給与は CP 不足になるため行わない。
- 飼料の急変を避け、稲 WCS への馴致は乾乳前期（乾乳直後～分娩 3 週間前）に済ませ、分娩 3 週間前から泌乳用飼料に馴致する。
- 大幅な体重増加は各種代謝病の原因となるため、稲 WCS の給与量の確認やボディコンディションの観察を行い、牛群検定データや代謝プロファイルテストにより健康度をモニターする。

(2) 肉用牛への給与

黒毛和種の育成期では良好な発育が得られる育成技術、並びにそれに見合った養分要求量の給与が必要である。稲 WCS は粗タンパク質（CP）含量が低いことから、大豆粕等を補充して CP を高めた濃厚飼料を給与する。また、育成期における粗飼料多給は肉質向上につながることから、粗濃比についても考慮する。

繁殖牛では、繁殖ステージに合わせた養分要求量の充足を図る基本の飼料設計に加え、非線維性炭水化物（NFC）と分解性タンパク質との比率を最適化する飼料設計が必要になる。「たちすずか」WCS は、TDN 及び NFC 含量が高く、CP 含量が低いため、単味給与、過剰給与すると牛は過肥になり繁殖性が低下する。他の乾草類と併せて給与することで稲 WCS の利用効率が最適化される。

稲 WCS のビタミン含量は刈取時期や予乾の有無により大きく影響される。黒毛和種及び交雑種でのビタミン制御型肥育では、稲 WCS の β カロテン含量を把握するとともに、稲 WCS は肥育前期及び後期に給与し、肥育中期は稲わらを給与する等の対応が必要である。一方、「たちすずか」は完熟期まで水田で立毛貯蔵することで、 β カロテン含量は稲わらと同程度まで低減し、肥育開始から出荷までの肥育全期間で給与できる。完熟期に収穫した「たちすずか」を混合した TMR の給与により、黒毛和種で良好な肥育成績が得られる。乳用種肥育では厳密なビタミン A 制御は不要であり、稲 WCS を肥育全期間で給与できるが、稲 WCS の品質にばらつきがみられることがあるため、他の粗飼料と組み合わせて給与することが薦められる。

5. 4 稲 WCS が畜産物の品質に及ぼす効果

乳用牛

稲 WCS に含まれる α トコフェロールは体内の過酸化脂質の合成を抑制する生理作用（抗酸化能力）を有しており、また繁殖性に関与する機能性物質として知られている。このため一般的な乳用牛の飼養管理でも飼料添加物として α トコフェロールが給与されている。しかし、稲 WCS に含まれる天然型 α トコフェロールの効力は、飼料添加物に含まれる合成型 α トコフェロールに比べて高いため、血液や生乳の α トコフェロール濃度を高める場合には飼料添加物より稲 WCS が有利である。なお、生乳の α トコフェロール濃度を高めるためには一定期間、稲 WCS の給与を続ける必要がある。稲 WCS を給与することで酸化しにくい生乳生産が可能である。

肉用牛

稲 WCS は、一般的に肉牛に給与される稲わらやチモシー乾草等と比べ、抗酸化能を有するビタミン E（ α トコフェロール）が豊富に含まれていることが特徴である。飼料中のビタミン E は、消化管から吸収されたのち、牛肉中に蓄積される。これまでの牛肉へのビタミン E 蓄積と酸化抑制効果を検討した研究結果から、抗酸化能を発揮するためには、牛肉 1 kg 当たり約 3 mg 程度のビタミン E を蓄積させることが必要なことが明らかとなっている。

消費者が牛肉を購入する際、肉の色合いは大きな判断基準となる。冷蔵保存中に肉の色は徐々に褐色に変色していくが、これは牛肉の赤い色素であるミオグロビンが酸化されて、メトミオグロビンという褐色の色素に変化することによって生じる。また消費者に好まれる牛肉は、食べた時の風味が良いという特徴を有しているが、牛肉が酸化すると酸化臭が生じ、風味が悪化する。黒毛和種去勢牛に肥育の全期間稲 WCS を給与した試験の結果、稲 WCS を給与した牛では牛肉中のビタミン E 含量が増加し、慣行肥育を行った対照牛と比較して冷蔵保存中の牛肉の変色が抑制された。さらに、稲 WCS を給与し、ビタミン E 含量が増加した牛肉では、牛肉酸化の指標であるチオバルビツール酸反応性物質（TBARS）値の冷蔵保存中の上昇が、対照区の牛肉よりも低く抑えられた。

(一社) 日本草地畜産種子協会では、肉用牛の稲 WCS 給与による飼料稲給与肥育牛使用基準として、稲 WCS を 1 日 1 頭当たり原物 3 kg 以上、肥育牛を出荷する日まで継続して 180 日間（6 カ月）以上給与することとしている。

5. 5 稲 WCS の流通基準

これまでの稲 WCS は、地域内の耕種農家と畜産農家の相対取引によって売買されていたが、近年の作付面積の拡大によって、地域によっては需要と供給のアンバランスが生じ、地域や市町村、さらには県域を越えた広域的な流通が始まりつつある。また、今後、畜産農家の利用量の増加にともない、複数の耕種農家（生産組織）から稲 WCS を購入することも想定される。このような広域流通や不特定多数の生産者から稲 WCS を購入する場合、飼料の安全性や品質を担保する必要がある。(一社) 日本草地畜産種子協会では、「稲発酵粗飼料の流通基準」を公表しているが、その内容は以下のとおりである。

- 稲 WCS は、飼料安全法等の関係法令及び本マニュアルに記載されている農薬等の使用を順守して生産するとともに、その流通は原料イネ管理表示票（別添 1）、品質表示票（別添 2）及びロールベール表示票（別添 3）を提示・添付し、必要な事項を記載することとする。
- なお、原料管理表示票、品質表示票及びロールベール表示票に記載する項目等については、取引の当事者間で協議して決定するものとする。
- 流通基準におけるロットの考え方及び取引時の荷姿ごとの原料イネ管理表示票、品質表示票及びロールベール表示票の提示、添付方法は原則として表 5.5.1 のとおりとする。

表 5.5.1 稲 WCS の取引時の荷姿ごとの表示方法（草地畜産種子協会 2020）

区分	取引時の荷姿	表示方法
1	原料イネ(立毛イネ)	1 圃場 1 ロットを基本とするが、隣接した圃場で同一品種、同じ圃場条件で、同じ栽培管理を行った圃場は同一ロットとみなし、ロットごとに原料イネ管理表示票（別添 1）を提示する
2	ロールベール(原料)	1 圃場 1 ロットを基本とするが、隣接した圃場で同一品種、同じ圃場条件で、同じ栽培管理、収穫調製を行った圃場は同一ロットとみなし、取引ロットごとに原料イネ管理表示票（別添 1）を提示するとともに、ロールごとにロールベール表示票（別添 3）を添付する。
3	ロールベール(サイレージ)	1 圃場 1 ロットを基本とするが、隣接した圃場で同一品種、同じ圃場条件で、同じ栽培管理、収穫調製を行った圃場は同一ロットとみなし、取引ロットごとに原料イネ管理表示票（別添 1）を提示するとともに、ロールごとにロールベール表示票（別添 3）を添付する。なお、必要に応じて、品質表示票（別添 2）を添付する。

稲発酵粗飼料の原料イネ管理表示票

(記載されている項目については、該当する項目に○を付けて下さい)

販売者名 :

住 所 :

連絡先 :

項 目		栽培管理と収穫調製の状況						備 考	
圃場情報	圃場名(ロット番号) ※1	面積 : a (個)							
	生産地							市町村または地区名	
栽培管理情報	栽培農家名(栽培組織名):								
	品 種 名								
	移植・直播月日	年 月 日 (移植・乾直・湛直)							
	堆肥施肥	施用の有無	施用年月日: 年 月 日						
		有・無	畜 種: ()t/10a						
	基肥施肥	施用の有無	施用年月日: 年 月 日						
		有・無	肥料名: ()kg/10a						
	追肥施肥(1回目)	施用の有無	施用年月日: 年 月 日						
		有・無	肥料名: ()kg/10a						
	追肥施肥(2回目)	施用の有無	施用年月日: 年 月 日						
		有・無	肥料名: ()kg/10a						
	除草剤散布(1回目)	散布の有無	散布年月日: 年 月 日						
		有・無	薬剤名: ()kg/10a						
	除草剤散布(2回目)	散布の有無	散布年月日: 年 月 日						
		有・無	薬剤名: ()kg/10a						
殺虫・殺菌剤散布(1回目)	散布の有無	散布年月日: 年 月 日							
	有・無	薬剤名: ()kg/10a							
殺虫・殺菌剤散布(2回目)	散布の有無	散布年月日: 年 月 日							
	有・無	薬剤名: ()kg/10a							
収穫調製情報	収穫調製農家名(生産組織名):								
	収 穫 月 日	年 月 日							
	収穫時熟度	乳熟期	糊熟期	黄熟期	完熟期	過熟期			
	圃場の状態 ※2	極良好 ・ 良好 ・ 不良							
	収穫調製体系	専用収穫機体系 (ダイレクト収穫機体系)	コンバイン型 (従来型)	コンバイン型 (細断型)	フレール型 (従来型)	フレール型 (改良型)	汎用型飼料 収穫機	ロータリー式 ハーベスター等	
		牧草用収穫機体系	反転の有無: 有・無 (予乾日数: 日)						
		ロールペール寸法	直径 m × 高さ m						
		フィルムの巻数	4層 ・ 6層 ・ 8層 ・ 10層						
	添加剤使用	有・無	乳酸菌(商品名:) ・ その他()						
	作物の状態	雑草の発生程度 ※3	無〜微 ・ 中 ・ 多〜甚						
病害虫の被害程度 ※4		無〜微 ・ 中 ・ 多〜甚							
倒伏の被害程度		無〜微 ・ 中 ・ 多〜甚							
ロールペール平均重量 ※5	kg						ロット内の平均		
収穫・密封時の水分 ※6	%						ロット内の平均		

本管理表の※の記載に当たっては、稲発酵粗飼料の原料イネ管理表記上の留意事項(別紙)を参照のこと。

原料イネ(立毛イネ)の取引の場合は、収穫調製情報の記載の必要はない。

販売者の連絡先は、電話番号またはe-mailアドレスを記入する。

稲発酵粗飼料(サイレージ)の品質表示票

項 目	推 奨 値	サイレージの 状 況		備 考
水分 ※1	60-65%	%	* 45 * * * * 50 * * * * 55 * * * * 60 * * * * 65 * * * * 70 * * * * 75 *	
TDN	51-58%	%	* 40 * * * * 45 * * * * 50 * * * * 55 * * * * 60 * * * * 65 * * * * 70 *	
粗蛋白質	5-7%	%	* 3 * * * * 4 * * * * 5 * * * * 6 * * * * 7 * * * * 8 *	
NDF	43-53%	%	* 35 * * * * 40 * * * * 45 * * * * 50 * * * * 55 * * * * 60 *	
pH ※1	4.5以下		* 4.0 * * * * 4.5 * * * * 5.0 * * * * 5.5 *	
Vスコア	80点以上	点	* 70 * * * * 75 * * * * 80 * * * * 85 * * * * 90 * * * * 95 * * * * 100 *	
βカロテン ※2	5-10mg/kg	mg/kg	0 * * * * 5 * * * * 10 * * * * 15 * * * * 20 * * * * 25 *	
カビの発生	なし			

注)サイレージの成分分析は、同一の分析結果が適用できるものを同一ロットとし、3点以上無作為に抽出する。

※1:ダイレクト収穫体系の推奨値であり、予乾体系で調製した稲発酵粗飼料には適応しない。

※2:ビタミンA制御型肥育牛への粗飼料として用いる場合の参考値とする(乾物中)。

稲発酵粗飼料のロールペール表示票

項 目	ロールペールの情報	備 考
販 売 者 名		
生 産 地 ※1		
圃場名(ロット番号) ※2		
品 種 名		
収穫年月日	年 月 日	
収穫時の熟期	期	
フィルムの巻数	層巻き	
シリアル番号 ※3		

※1:「生産地」は市町村名または地域名などを記載する。

※2: 1圃場1ロットを基本とするが、隣接した圃場で同一品種、同じ圃場条件で、同じ栽培管理、収穫調製を行った圃場は同一ロットとみなすことができる。

※3: 全国的な流通体制になった時に記載する。

6. 家畜ふん尿の資源循環

6. 1 家畜排せつ物の発生量

家畜1頭当たりの排せつ物の量は、家畜の種類、体重、飼料（種類・摂取量）、飲水量、飼養形態、季節等により変化する。全国で発生する家畜排せつ物の量は、約8,100万t（令和3年）と推定されている（図6.1.1）。近年、総じて家畜・家さんの飼養頭羽数が増加傾向にあることから、家畜排せつ物の総発生量はわずかに増加している。畜種別では、乳用牛・肉用牛・豚が各約3割を占める（農林水産省2022a）。

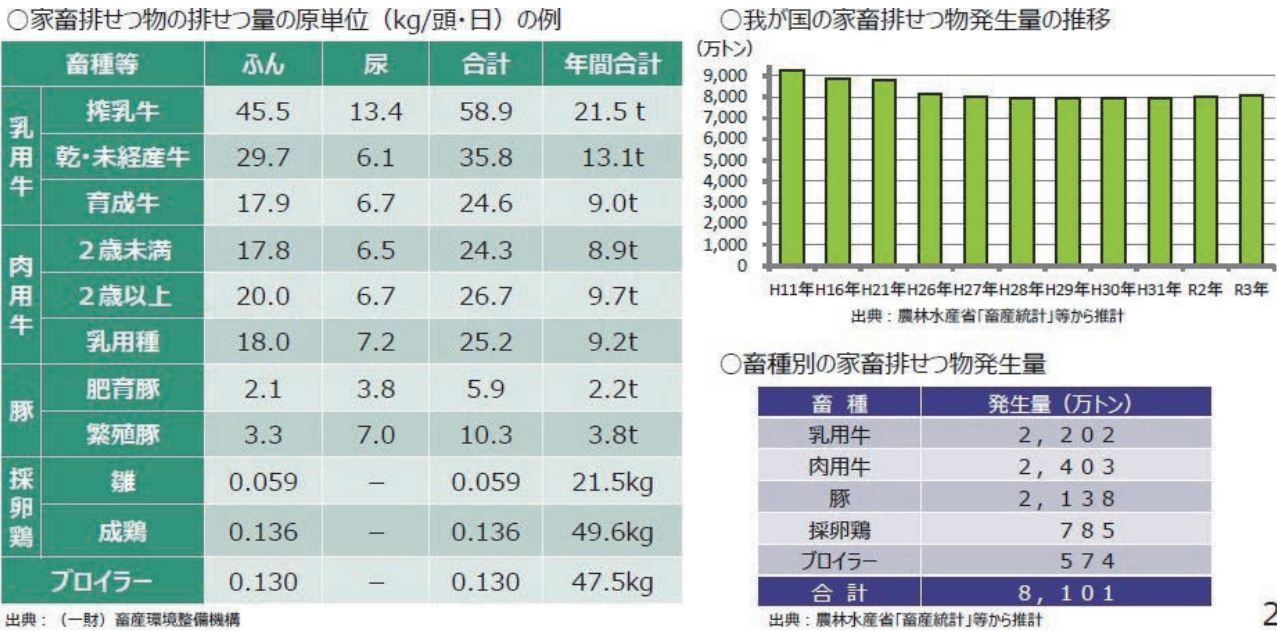


図 6. 1. 1 家畜排せつ物の発生量（農林水産省 2022a）

畜産の資源循環の環が適切に回らなければ、水質汚濁、悪臭、廃棄物問題、地球温暖化等の原因になり得る（図6.1.2）。家畜排せつ物は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」に基づき、事業者である畜産農家が、自らの責任において適正に処理しなければならないとされている。

畜種ごとの家畜排せつ物処理の流れは以下のとおりである。

(1) 乳用牛・肉用牛

乳用牛は泌乳するため、飲水量が多いことから、ふん尿には水分が多く含まれる。また、飼養形態により排せつ物の性状が大きく異なるため、処理方法は多様である。肉用牛のふん尿は水分が少なく、群飼養が一般的なため、ほとんどが堆肥化処理される。

(2) 養豚

豚のふん尿は水分量が多いため、水分の処理が重要である。ふん尿を分離してから、それぞれ処理する方式が主流であるが、おが粉等を用いた発酵床により尿も吸収させ、一緒に堆肥化する方式もある。農場周辺の住民からの臭気関係の苦情が多く、十分な臭気対策が必要である。

(3) 養鶏

鶏の排せつ物は水分が少なく、堆肥化が比較的容易である。肥料成分が多く、肥効も速いため、肥料原料としても重要である。排せつ物の搬出時点で特に水分が少なくなる肉用鶏を中心に、燃焼によるエネルギー利用も一部実施されている。採卵鶏では臭気関係の苦情が多いため、臭気対策への配慮が重要である。



図 6.1.2 畜産業と環境問題の関わり（農林水産省 2022a）

6. 2 家畜排せつ物の堆肥化

家畜排せつ物を堆肥化等により農地へ還元するために供給する場合（自家利用を除く）は、「肥料の品質の確保等に関する法律（以下「法」）」に従い、国または都道府県への登録または届出が必要である。すなわち家畜排せつ物から堆肥を生産し、他者に渡す場合、有償・無償を問わず、生産業者として知事への届出が必要となる（法第 22 条）。また有償で他者に渡す場合は、販売業者として知事への届出も必要になる（法第 23 条）。

平成 24 年（2012）から先行的に、混合堆肥複合肥料（登録肥料）として堆肥と化学肥料の混合が認められた。令和元年（2019）の法改正で更に規制が緩和され、「指定混合肥料」（堆肥等と化学肥料等を配合した「届出肥料」）という新たな分類が追加された。

この改正により、耕種農家は土づくりと施肥が一度の作業で可能となる他、堆肥の成分の不足を化学肥料で補い、安定化することで堆肥を使いやすくなる。堆肥の利用がより進み、畜産農家にとっては、副産物収入の増加につながると考えられる。畜産農家は、肥料メーカー等の加工や輸送を担える事業者とも連携し、耕種農家のニーズを踏まえて堆肥の高品質化に取り組んでいくことが重要である。なお配合による品質低下を避けるため、指定混合肥料の原料となる堆肥の含水率は 50%以下とされている。

表 6.2.1 に混合堆肥複合肥料と指定混合肥料の比較を示す。

表 6.2.1 混合堆肥複合肥料と指定混合肥料の比較（農林水産省 2022a）

区分	混合堆肥複合肥料	指定混合肥料（新設）
手続きと成分保証	- 生産の<u>登録</u>が必要、販売は届出（審査・手数料が必要） - 成分の最低<u>含量を保証</u>する義務あり	- 生産・販売の<u>届出</u>で可能（審査・手数料とも不要） - 成分の<u>含有量の表示</u>義務あり（一定の許容差が認められる）（肥料効果に加え、土づくり効果も重視）
原料として使用できる堆肥の品質	- 堆肥の品質（動物の排せつ物を主原料とする場合） ✓ <u>窒素全量 2.0%以上</u>（乾物当たり） ✓ 窒素全量、りん酸全量、加里全量の<u>合計量 5.0%以上</u>（乾物当たり） 注）令和 3 年の公定規格の改正により、堆肥の配合割合及び C/N 比の規定がなくなった。	- 堆肥の品質：<u>含水率 50%以下</u> ✓ 原料となる堆肥の条件は、含水率のみであるため、化成肥料と、化成肥料より単位面積当たりの施用量が多い堆肥を、耕種農家のニーズに合わせた適切な割合で配合することが可能。ペレット化も併せて行う等、耕種農家の施肥作業の負担軽減につながるように堆肥の高品質化を進めることで、堆肥利用が進む。
造粒・成形と加熱乾燥	・ <u>必要</u>	・ <u>加熱乾燥不要</u>（造粒、成形を行うかは選択） ✓ 造粒・成形・加熱・乾燥のための特別な設備を持たない畜産農家も生産可能。

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（平成 11 年成立）に基づき、家畜排せつ物の利用の促進に関する施策を総合的かつ計画的に実施するため、農林水産大臣は「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針（以下「基本方針」）」を策定している。

現在の基本方針は、令和 12 年度（2030）を目標として令和 2 年（2020）に策定されており、その概要は以下のとおりである。

(1) 堆肥の利用拡大

- 持続的かつ循環的な農畜産業の実現のため、まずは畜産農家が堆肥を活用して自給飼料を生産することが重要
- 堆肥の完熟化や化学肥料との配合等で耕種農家のニーズへ対応
- ペレット化による広域流通、施肥作業の軽減
- 堆肥の加工や輸送に関し、知見がある肥料メーカーと協力

(2) 家畜排せつ物のエネルギー利用の推進

- 収益性や電力系統の状況、地域活用電源としての方向性も見極めた上で、固定価格買取制度等を活用
- 電力系統の課題を踏まえたエネルギーの地産地消等の新たな経営モデルを確立

(3) 畜産環境問題への対応

- 家畜排せつ物の適切な処理は事業者の責務であるとの意識を浸透
- 修繕や更新のための費用を計画的に経営内に留保し、適切な再投資を確保
- 堆肥舎や污水处理施設の長寿命化や共同利用の家畜排せつ物処理施設を整備
- 悪臭低減に有効な適切な堆肥化を推進
- 污水处理や脱臭のための施設・機械を整備
- 地域住民も参加して問題解決に取り組む体制を構築

複数の畜産農家の排せつ物を集合的に処理する堆肥センターは全国で約 400 か所存在する。

堆肥に過剰感がある地域では、需用者である耕種サイドのニーズを踏まえた堆肥の生産等により、広域流通や農畜連携による堆肥利用を促進することが重要である。

6. 3 農地土壌の課題

農地土壌は農業生産の基盤であり、農業生産の持続的な維持向上に向けて「土づくり」に取り組むことが必要である。このため、農林水産省は、地力増進法に基づき策定する「地力増進基本指針」において、土壌診断に基づき土づくりを行う際の物理性や化学性の指標や改善方法を提示している。

土づくりとは、農作物の生産基盤となる土壌について、① 根の良好な生長、通気性や排水性等に係わる物理性、② 施肥した肥料の保持力や養分の供給力等に係わる化学性、③ 微生物による土壌中の有機物の分解等に係わる生物性を、堆肥などの有機物や資材等の施用並びに緑肥作物の導入などにより改善し、生産力を高める（肥沃な土壌）ことである。農作物にとって、土壌の物理性、化学性、生物性の改善を通じて、生育しやすい環境を整える、例えば、温暖化による高温時の障害が発生しにくいといった効果がある（農林水産省 2022c）。

たとえば、水田の基本的な改善方法は以下のとおりである。

- CEC（養分の保持能力）の改善
堆肥、腐植酸資材等の有機質の土壌改良資材またはゼオライト等の陽イオン交換容量の高い資材を施用する。
- 可給態窒素含有量及び土壌有機物含有量の改善
堆肥等を施用するかまたはレンゲ等の緑肥作物を作付体系に導入する。

表 6.3.1 に水田土壌（グライ土）の基本的な改善目標を示す。

表 6.3.1 水田土壌（グライ土）の基本的な改善目標（農林水産省 2022c）

項目	改善目標
作土の厚さ	15 cm 以上
最大緻密度（根域の土壌の硬度）	24 mm 以下
pH	6.0 以上 6.5 以下
CEC（養分の保持能力）	土壌 100 g 当たり 12 mEq 以上
塩基（カルシウム、マグネシウム、カリウム）の状態	CEC の 70～90%で、組成が ^a (65～75) : (20～25) : (2～10)
有効態リン酸	土壌 100 g 当たり 10 mg 以上
有効態ケイ酸	土壌 100 g 当たり 15 mg 以上
可給態窒素含有量	土壌 100 g 当たり 8 mg 以上 20 mg 以下
土壌有機物含有量	土壌 100 g 当たり 2g 以上

「土づくり」に不可欠な堆肥の施用量は、農業生産現場での高齢化の進展や省力化の流れの中で、年々減少している（図 6.3.1）。過去に実施した全国調査では、水田土壌の可給態窒素は2割の水田で不足しており、畑地でもカリウムとカルシウムが過剰でマグネシウムが不足傾向にあるなど塩基バランスの崩れがみられる（図 6.3.2）。しかしながら、土壌診断に取り組んでいる農業者は4割程度にとどまっており、指導者の下での診断の有用性の提示が不可欠である。このため、今後、ほぼ全ての農業者が土壌診断に基づく土づくりが行える環境を整備していくことが課題である。

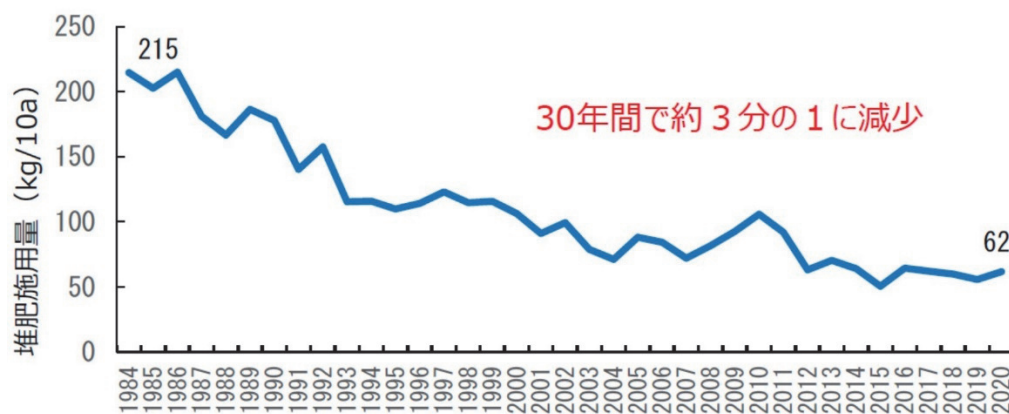


図 6.3.1 水田への堆肥の施用量の推移（1984～2020）（農林水産省 2022c）

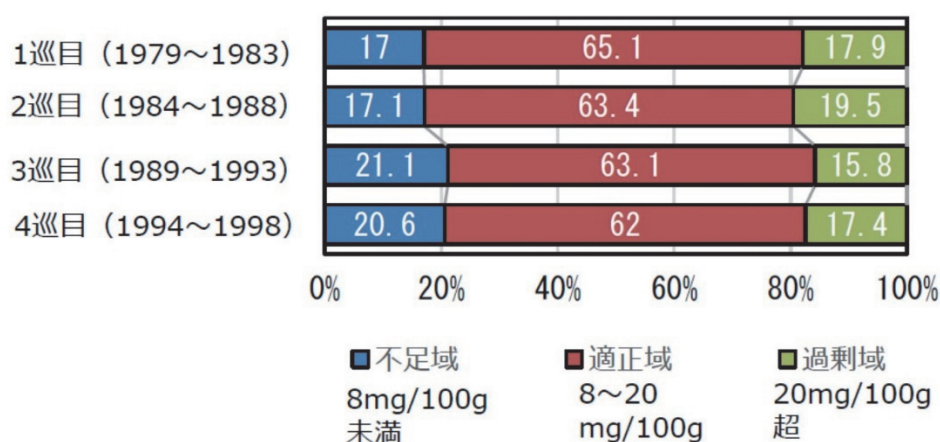


図 6.3.1 過去の調査結果による全国の水田土壌の可給態窒素の改善目標達成状況（農林水産省 2022c）

6. 4 堆肥の連用及びペレット化のメリット

農地では化学肥料に偏重した施肥などにより、リン酸、カリが過剰になる等、養分バランスが悪化した土壌が増加しているほか、肥料需要の高まりから、化学肥料の価格は高止まりしている。家畜ふん堆肥施用により、以下の便益が得られる（荒川 2019）。

- 土壌有機物は、土壌構造、保水性、保肥力等に関わる。
- 土壌有機物は土壌粒子同士をつなぐ糊の役割を果たす。
- 多くの土壌で土壌有機物の量は2～10%程度
- 土壌有機物の量は分解・集積の動的平衡の上にある。
- 農作業（耕起、碎土など）は土壌有機物の分解を促進する。堆肥の施用は有機物（炭素）を供給する。

ただし家畜ふん堆肥には、発生量の地域的な偏在、情報不足、コストや労力の問題等が利用促進のネックとなっている。また、①堆肥による土づくり効果は短期間では見えない、②かさのある堆肥をどのようにに取扱いやすくするか、という課題がある。

堆肥の農地への連用の結果として、以下の試験事例がある（荒川 2019）。

(1) 事例 1：北海道十勝地域淡色黒ボク土

- 試験内容： テンサイ、ダイズ、春まき小麦、バレイショの 4 年輪作、30 年間にわたる収穫残さのすき込み、堆肥連用が土壌の全炭素、全窒素および物理性に及ぼす影響を調査
- 結果
 - ・ 有機物を施用しない区では全炭素、全窒素とも 10%減少
 - ・ 乾物で 5.0 t/ha 相当の有機物の施用で両者ともに 10%程度増加
 - ・ 有機物連用による土壌の軽量化、膨軟化が示された。
 - ・ 有機物連用による通気性や保水性の上昇がうかがえた。

(2) 事例 2：兵庫県細粒黄色土転換畑

- 試験内容：転換畑における堆肥連用の効果についてタマネギ作を対象に 11 年間にわたって調査。おがくず入り牛ふん堆肥を供試。
- 結果
 - ・ 年間 3～6 t の堆肥連用により土壌の孔隙率が増加
 - ・ 作物残さ搬出の場合、年間 3 t の堆肥連用により全炭素含量が維持された。
 - ・ 堆肥 6 t 連用ではリン酸やカリが過剰集積するおそれがあった。
 - ・ タマネギ作では堆肥連用により収量が安定化した。

かさのある堆肥をどのように取扱いやすくするかという課題に対しては、堆肥のペレット化がある。ペレット化のメリットは以下のとおりである（図 6.4.1）。

- 取扱い性の向上
 - ・ 貯蔵容積が減少し保管性が向上
 - ・ 運搬性にすぐれ遠距離輸送が可能
 - ・ 汎用管理機で機械散布可能で専用の堆肥散布機が不要
- 品質の安定
 - ・ 粉碎、篩別、造粒の工程を経ているので成分が均質
 - ・ 乾燥しているので品質保持に良好
- リン酸の肥効向上
- 取扱い性の向上
- 品質の安定
- リン酸の肥効向上
 - ・ 土壌施用後も形状を保ち、リン酸塩の溶出が遅延
 - ・ 土壌によるリン酸固定（不可給化）からの保護

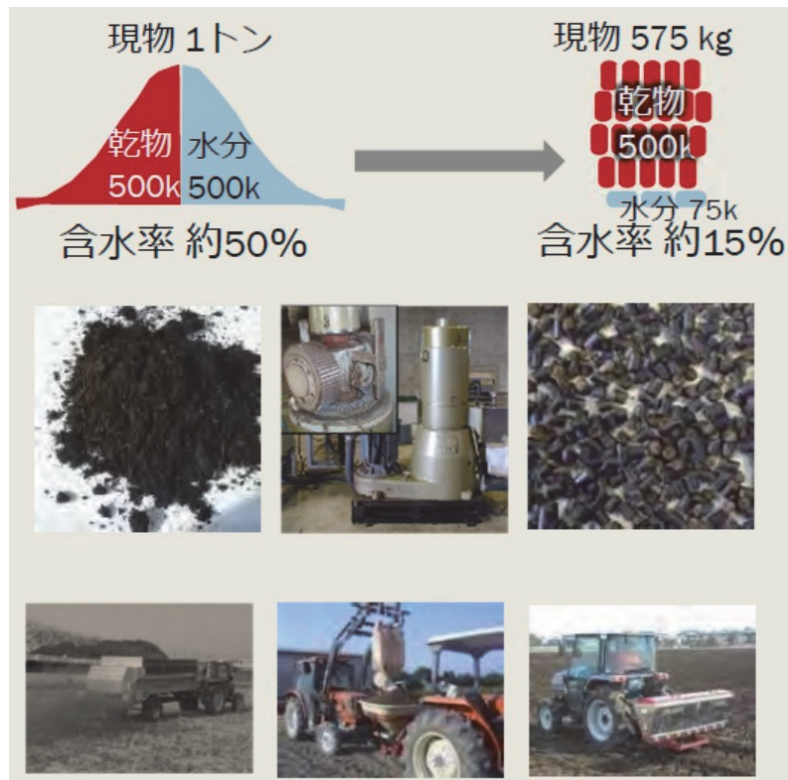


図 6.4.1 ペレット化のメリット (荒川 2019)

注) 同一成分量で単位面積あたりに散布する重量が減少するとともに、化学肥料の散布機で代替できる。均一に散布可能で散布時の粉塵発生も少ない。

家畜ふん堆肥による土づくりをすすめるには、地域の複数資源を組み合わせ、付加価値の高い肥料をつくり、成功事例を共有するほか、以下を検討することが望ましい。

- 家畜ふんに含まれる養分の過剰地域から不足地域への分配
 - ・ 造粒（ペレット成形）によるハンドリングの改善
 - ・ 混合堆肥複合肥料による堆肥成分の肥料原料への転換
- 土壌有機物供給効果の可視化
 - ・ ADL（酸性デタージェントリグニン）による堆肥の指標化

7. 関係者の意見のまとめ

全日畜では、「農畜連携による地域資源の有効な循環を考える」と題して、令和3年度（2021）に3カ所の会場（千葉、山口、青森）並びに令和4年度（2022）に2カ所の会場（鹿児島、北海道）でワークショップ（WS）を開催した。ここでは、各WSの参加者の意見について、行政、農業経営者、各畜種の畜産経営者、関係団体ごとにまとめた概要を示す。

7. 1 行政

（千葉WS）

千葉県

- ・ 千葉県では家畜排せつ物の適正管理を推進。県単事業として「さわやか畜産総合展開事業」を実施し、堆肥設備整備に対して助成。このほか、畜産クラスター事業を推進。これらの施設整備により、管理基準の順守は、平成12年（2000）の46%から平成30年（2018）の100%へ、施設整備割合は平成15年（2003）の38%から86%へ、堆肥化率は平成12年（2000）の38%から93%へ向上している。
- ・ 堆肥の有効利用も進め、千葉県堆肥利用促進ネットワークシステムを構築。畜産農家と耕種農家の人と人とのつながり、マッチングを支援している。
- ・ 耕種農家は堆肥の使い方がよく分からないので、実証展示圃場で事例を示している。最近では水田利用の促進の観点から、稲WCS、飼料用米、飼料用トウモロコシの展示が多い。
- ・ 課題としては、経営耕地面積の減少に対する、家畜飼養頭羽数の横ばいという需給関係の格差増がある。耕地面積の減少により、堆肥の利用場所が減ってきている。
- ・ 畜産生産地の偏在化の影響も大きく、地域内だけで処理できないので、堆肥の需給差は深刻化。
- ・ 飼料の価格安定政策は見づらいが、国際価格の変動に対応する仕組みとして寄与している。
- ・ 粗飼料生産を進めるため、二期作、二毛作への補助。労働力不足を解消するためコントラクター、TMRセンターの普及と施設整備のための補助事業を行っている。

（山口WS）

山口県

- ・ 山口県は、家畜飼養頭羽数は、平成27年（2015）と令和2年（2020）を比べると、豚は59%、肉用鶏は22%伸びているが、乳牛は16%、肉用牛は7%、採卵鶏は7%の減の状況。
- ・ 家畜排せつ物は、平成27年（2015）から平成30年（2018）まで、年間30万t弱の量であったが、令和元年（2019）及び令和2年（2020）は40万tまで増えている。これは、養豚の飼養頭数の伸びの影響が大きい。国が令和2年（2020）4月に公表した「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」に即して、県は、令和12年（2030）を目標とした「家畜排せつ物の適正管理と利用の促進を図るための山口県計画」を策定した。
- ・ 飼料用米の生産については、JA、山口県畜産振興協会、県農業振興課、農林水産事務所畜産部、農林総合技術センターで構成する「山口県資源循環型畜産推進指導協議会」を設置して、年1回会合を開催して、飼料用米の生産振興について協議している。
- ・ この他、対象農家（牛10頭以上、豚100頭以上、鶏2,000羽以上）への家畜排せつ物管理状況等の調査指導及び毎年4,000部の堆肥製造・販売マップ更新による家畜排せつ物の活用促進を図っている。
- ・ 飼料作物等の取り組みでは、平成26年（2014）と令和2年（2020）を比べると、飼料用米の作付けが、3.4倍、稲WCSが1.5倍に拡大している。平成22年（2010）に生産者、需要団体、行政機関を構成員とする「山口県飼料用米推進協議会」を設置して、生産、流通の拡大に向け、情報交換をしながら、飼料用米共励会も開催して、生産拡大に向け取り組んでいる。

- ・ 農業法人等と畜産法人等の稲 WCS や飼料作物の取り組みとしては、農業法人と酪農家や和牛生産者が組織的に実施できる体制づくりを支援している。労働力不足を補うため、コントラクター組織の立ち上げによる飼料生産・調製に取り組んでもらっている。
- ・ 山口型放牧の取り組みは、耕作放棄地の解消、農地の省力的管理、獣害防止等を目的とし、集落営農組織法人等の組織的取り組みを支援して、令和 2 年度 (2020) は 221 ヶ所、295 ha で放牧を実施した。経営多角化と肉用牛の増頭を図るため、集落営農法人への「山口型放牧地域管理システム確立事業」により、放牧を活用した肉用牛繁殖経営の推進を図っているが、平成 27 年 (2015) 度をピークに放牧面積は減少傾向。これは、集落営農法人組織構成員の高齢化と担い手不足に起因している。
- ・ 県は山口型放牧の推進のため、放牧牛の省力的監視技術の開発として、放牧牛の管理や脱柵への不安を解消する GPS を活用した放牧牛の位置情報の把握、電気牧柵の不具合を通知する監視システムを開発中である。
- ・ 飼料用米の推進成果が上がった要因は、飼料用米推進の制度に措置された支援施策とその後も支援が拡充されたこと。あとは飼料用米共励会の開催など関係者間の情報交換や相互の協調を進めた点が考えられる。早くから山口県が取り組んだ山口型放牧も一因。なお、作付け面積の大型農場と小規模農家の割合は承知していない。

(青森 WS)

青森県基金協会

- ・ 青森県内の 1 戸当たりの肉用牛飼養頭数は全国で上位 5 番目以内にあり、大規模化が進んでいる。
- ・ 青森県では稲わら流通促進のため、稲わらの買取希望者、販売希望者をマッチングリストに掲載し、買取／販売希望者間で連絡を取り合い、稲わら利用するよう進めている。これは「わら焼き公害」の防止対策である。
- ・ 堆肥の利用について、10 年以上前から「あおもり堆きゅう肥品評会」を開催し、良質な堆肥生産者を表彰し、堆肥の品質向上を図っている。
- ・ 津軽では豚ふんを果樹園に撒くところもある。
- ・ 採卵鶏への飼料用米供給では、カラー落ちの問題があるので、添加剤を入れる必要がある。飼料用米を利用した畜産物を銘柄化するのは大変である。
- ・ 地域飼料用米推進協議会があるが、うまく行っていない。飼料用米の受け手が JA と商系に分かれており、協同組合飼料工業会関係では生産者からうまく供給を受けられず、備蓄米を飼料用米へ入れている。飼料用米が確保できても、これを指定の割合に混合して製品化するのも大変である。飼料用米の需要に限られた中で対応するので、非効率になりやすい。飼料用米は、飼料会社間で買い取り合戦をやっている。飼料用米の価格もピンからキリまでなので生産者は右往左往している。春先に買い付け、囲い込みを行う企業もある。飼料用米は難しい。
- ・ 農畜連携は耕作農家の土地をうまく利用すること。畜産農家と組めば耕種農家は地代収入が得られ、堆肥を入れて優良農地として維持してもらえ。青森県としても農業をやめる農家の土地を借りる仲介をしている。他に放牧地として整備した公共草地在り 8,000 ha ある。しかし有効利用されていない。
- ・ 粳穀は腐食しないので、敷料にして乳房炎になった事例もある。粉碎したほうがモチがよいし、量も減る。バイオマス発電に使うなら粉碎したほうが良い。

青森県基金協会

- ・ 県内の水田面積は 8 万 ha を割り、うち主食用米は 48.2%、38,300 ha にすぎない。令和 2 年度 (2020) の飼料用米は 4,400 ha。米価下落リスクが高まり、スマート農業による労働力不足への対応、農地の

集積・集約化が課題。

- ・ 農畜連携の取り組みとして、稲 WCS では昭和 59 年（1984）度開始の水田再編利用対策での県農試の細断型稲 WCS の実証、ロールベアラの普及による利用拡大がある。畜産地帯の県南ではなく、五所川原市をはじめとする津軽地域で盛んに生産された。六戸町「沖山地区生産組合」では稲作農家 34 戸、畜産農家 6 戸が連携して、稲 WCS の利用、水田への堆肥還元を実施し、取り組み面積は H13 年の 18 ha から H15 年には 63.3 ha へ拡大した。
- ・ 稲 SGS では、十和田市の肉用牛農家が取り組み、耕種農家 3 戸、稲作農家 1 戸と「SGS フロンティア十和田」を設立し、H25 年（2013）には 20 ha まで拡大した。三沢市では、ほ場整備を活用して 99.6 ha の水田を集約化し、地元農家 14 戸が「農事組合法人フラップアグリ北三沢」を設立して、稲 WCS と稲 SGS を生産し、六ヶ所村の肉用牛農家に供給している。
- ・ 飼料用米では、トキワ養鶏が H18 年から試験的に栽培し、ブランド卵「こめたま」を生産し、飼料用米が全国に普及する先駆けとなった。
- ・ 県内では、稲わら、モミガラ、飼料用米を利用する畜産農家が多いことから、広域利用する場合、輸送コストがかさむことが問題となっている。県南地域では過剰気味の土壌の窒素成分を津軽地域の水田へ還元する連携も必要である。
- ・ 次年度の米政策では、複数年契約加算を半額、廃止する方向で、生産者の意欲を減退させている。飼料用米への助成が容易に変更されないよう、米政策から切り離し、飼料政策として取り組む制度変更が必要である。これは機械導入の補助事業にも該当し、飼料政策として飼料用米用の機械を導入可能な制度とする必要がある。このためには、飼料用米としてのみ有利な多収量品種の開発も必要である。
- ・ 来年度生産拡大する子実用トウモロコシについて、飼料作物（子実用トウモロコシ）、飼料用米、高収益作物（コムギ、ダイズなど）の輪作を提案する。
- ・ 青森地域飼料用米生産利用促進協議会として、関係機関に津軽港の利用と内航船による津軽から八戸への飼料米輸送を働きかけてきたが、実現しなかった。今後の課題である。
- ・ 飼料用米は反当 16 俵とれば何とかなると思っていた。飼料用米を拡大するには、現在飼料用米をつくっている人が関係機関に働きかけるしかない。畜産経営者が飼料用米の増産を働きかけても進まない。水田は豪雨の一時貯留など国土保全機能が高い。食用米生産面積が減少する中、飼料用米のため水田を活用していくことで、水稻作農家が国土を守ると訴えて欲しい。
- ・ 青森県の子実用トウモロコシは、令和 2 年度（2020）に戦略作物として鱈ヶ沢の農家と 15 ha の試験栽培を行った。生産物は北海道の養鶏経営体に搬出した。このときの収益計算では、5～10 ha では利益が上がらず、100 ha 規模の生産が必要と分かった。青森県では水田の汎用化により、子実用トウモロコシを入れた輪作で実施するのがよいと思う。

（鹿児島 WS）

鹿児島県

- ・ 鹿児島県の基幹産業は農業であり、令和 2 年の農業生産額は全国 2 位。農業産出額 4,772 億円で、そのうち、畜産部門は 3,120 億円と 65%を占めている。本土は薩摩半島と大隅半島にそれぞれ分かれ、200 の離島からなり、南北 600km という非常に幅広い県域で、それぞれ特色ある農業が展開。温暖な気候や広大な畑地を生かしてお茶、野菜、花卉などの生産が非常に盛ん。畜産部門の産出額の内訳は、肉用牛が 36.9%、豚が 27.4%、ブロイラーが 22.4%、鶏卵が 8.7%、乳用牛が 3.4%の順である。令和 3 年 2 月の家畜飼養頭羽数は、肉用牛は全国 2 位（肉用種では肥育牛及び繁殖牛とも全国 1 位）、豚は 1 位、採卵鶏及びブロイラーは 2 位。家畜の飼養戸数は、乳用牛 155 戸、肉用牛 7,030 戸、豚 477 戸、採卵鶏 116 戸、ブロイラー 381 戸、合計 8,000 戸で、肉用牛が家畜飼養戸数の 8 割以上。
- ・ 県内の家畜飼養頭羽数は、乳用牛は年々減少傾向にあり、肉用牛は平成 28 年を底に近年は増加傾向にある。豚はほぼ横ばいで、平成 31 年度に比べ令和 3 年度は 2.8%減少、ブロイラーもほぼ横ばい

で、平成 31 年と令和 3 年比では 3.2%減少。採卵鶏は増加傾向にあり、平成 31 年度に比べ令和 3 年度は 2.5%増加。

- ・ 飼料作物の作付け状況は、平成 20 年度の作付面積 32,380 ha に対して、令和 2 年は 31,888 ha と、田、畑、草地・野草地のトータルの作付面積は横ばい。水田を利用した飼料生産面積は、平成 20 年度の作付面積 5,999 ha が、令和 2 年は 10,260 ha と大きく拡大。農畜連携によって生産が増えた。稲 WCS の生産面積は平成 20 年の 279 ha から令和 2 年 3,542 ha に拡大。水田を活用した稲 WCS の作付面積は全国 3 位。飼料用米は、令和 2 年現在、取り組み市町村が減って 19 市町村、面積は 679 ha。飼料用米は始良や出水、南薩摩といった地域で作付されている。全国では稲 WCS が約 3 割、飼料用米が 7 割だが、当県は繁殖雌牛等の多い地域なので、稲 WCS のほうが多い。
- ・ 県内の稲わらは、令和 2 年度の県内発生量は 93,987 t。稲わらの利用は年々減少傾向にある。水田裏作を活用した秋冬期の飼料作物は水田面積の 16%程度。平成 30 年から令和 3 年の水田を活用した飼料用稲等の生産は、飼料用米、稲 WCS とともに作付面積が減少傾向。水田を活用した飼料作物生産も労働力不足の問題で、外部化が進んでおり、コントラクター、飼料生産販売組織等は令和 2 年度で 37 組織あり、TMR センターは県内に 4 組織ある。
- ・ 耕畜連携の取り組みでは、米や野菜を生産する耕種農家へ畜産農家は堆肥を供給し、水田農家が生産する飼料用米、稲 WCS、稲わらやサトウキビ農家のサトウキビ鞘頭部などの飼料を畜産農家に供給するなどの連携がある。耕種農家の中には、かなり早くからクリーニングクロップとしてソルゴーやトウモロコシを作って畜産農家へ供給している事例もある。
- ・ 国が令和 2 年 4 月に公表した「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」に即して、県は、令和 12 年を目標とした「家畜排せつ物の適正管理と利用の促進を図るための鹿児島県計画」を策定した。家畜排せつ物排出量及び利用量の目標は、排出量総量の 6,271 千 t に対し、農業利用量は 76.3 %、農業以外（浄化、焼却など）は 23.3 %、放牧 0.4 %としている。平成 13 年に「鹿児島県良質堆肥生産利用推進協議会」を設置し、良質堆肥の生産技術や利用技術、利用促進方策等、広範な課題解決を目指している。化学肥料低減のための手引書も作成している。
- ・ 最近、県内ではドローンを用いた飼料作物の播種に取り組んでいる。国産濃厚飼料生産の実証試験を令和 3 年度から県内 2 地区で開始している。このほか、①耕作放棄地を活用した放牧の実施、②サトウキビ農家の労働力不足、地力回復を狙った農地不足解消に向けたサトウキビ農家と畜産農家の連携の推進、③国産飼料増産会議や自給飼料増産検討会の開催などに取り組んでいる。
- ・ 国産飼料増産会議や自給飼料増産検討会では、関係者から意見をいただいて重点計画を作成した。関係者、地域では、自給率を上げるためにどうすべきか、という議論をしている。本日発表された取り組みも参考にしながら農畜連携を進めていきたい。
- ・ 飼料用稲の収穫等の農業機械について、基本的に、補助事業による機械の更新はできないので、経営面積の拡大が伴うなど、経営条件の変更といった中での対応になる。クラスター以外では、コントラクター組織の新規の立ち上げがあれば国の助成がある。県独自の補助金の交付事業はないので、クラスター事業を活用するしかない。

7. 2 農業経営者

（千葉 WS）

柏染谷農場

- ・ 柏市で米作を行っている。コメ作りでは、食べるもの以外の糠、稲わら、等は全て農地に返している。農畜連携は 6～7 年前に開始した。千葉県農業協会から話があった。旭市の畜産農家から、雨が多く稲わらができなかったのも、稲わらがあれば譲って欲しいとのことだった。稲わらが資源として使えるので、申し出に応じた。

- ・ 田んぼに戻すべき稲わらを全て持ち出す代わりに、堆肥をもらった。もらった堆肥は粃殻といっしょに積んで、発酵させ、水田に戻した。稲わらを資源として活用し、堆肥をもらって循環することは重要であり、今後も続ける。
- ・ 水稻の品種は多収量品種のミツヒカリで、11月に収穫する。肥料食いの品種のため、鶏ふん、堆肥を投入し、地力を補充する必要がある。
- ・ 地元の柏市には食品工場があるので、食品残渣をもらって一次発酵し、堆肥の原料にし、農地に返している。田に返せるものは田に返す。
- ・ 農家がどんどん減り、自給率が落ちている。柏市にもたくさん耕作放棄地がある。当方では依頼されれば引き受けて耕作する。現在、水田のほか大豆、小麦など畑作も行い、農地を守っている。
- ・ 国民の食料づくりは大事な仕事である。自給率は37%、このまま下がっていいのか。もっと農家同士連携すべき。安心して食料供給し、効率よく生産する農畜連携は大事である。
- ・ 最初、飼料用米は10円/kg、反当9,000円でただ同然だった。誇りを持てないと思った。補助金の補填があるので反当10～11万円になった。現在は、農地を持続的に使うには必要と考えている。27haの飼料用米を作付けている。輸入飼料の値上がりに見合う飼料用米の値上げは考えていない。
- ・ 千葉県農業協会から打診があったとき、いくらで買いたいという話はなかった。お互いで、稲わらを提供し、堆肥をもらい、双方にメリットがあった。補助金は当時なかった。

(山口 WS)

山口県飼料用米マイスター 海地

- ・ 山口市で稲作経営。水田の経営面積は8ha、作付けは飼料用米が5ha、食用米が3ha。60歳までサラリーマン、当初1.2haの水稲栽培から始めた。耕作放棄地や遊休地を借り受け、経営面積を拡大。山口市の米作りの名人とも言われ、平成29年（2017）度飼料用米多収日本一コンテストで農林水産大臣賞受賞。労働力は家族4人、年間延べ20人ほどアルバイトを雇用。
- ・ 飼料用米生産は単独で秋川牧園と契約。秋川牧園に全量販売。JAよりも秋川牧園の技術指導を信頼して取り組み。秋川牧園との強い連携により安定した経営。
- ・ 飼料用米生産の開始時は、JAと取り組む話もあったが、他の生産者を視察して、秋川牧園との契約を決定。最初は借地田1haに飼料用米を作付け。当時の補助金は、5万円/10a。現在は、秋川牧園の技術支援を得ながら、連携を密に組み。
- ・ 飼料用米品種は、平成27年（2015）頃は「モミロマン」、「北陸193」。北陸193はウンカに弱い。現在は「夢あおば」主体。農研機構（つくば）、九州農試、山口県試験場などの実証試験に応じ、品種改良に組み。本場では、生育データを蓄積して品種の固定化を図っている。本場で生産した種粃は、埼玉県など他県にも配布。試験場からの依頼にきちんと数字を抑えている。生産を進める中でのデータ取りは容易ではないが、信頼される基礎データとなっている。
- ・ 飼料用米は食用米より力を入れてやらなければ良い成績は得られない。食用米と飼料用米で差がないと、食用米を飼料用米として生産している農家もいるがそれは間違い。秋川牧園が主導して、年2回視察会を開催し、圃場を見てまわり、生育状況などを観察。鶏ふんの完熟堆肥を圃場に入れ、生産量アップ。秋川牧園の鶏ふんは、研究機関で成分分析している。水田の土壌分析も研究機関に依頼している。
- ・ 水田の区画整理事業は終えている。大きい区画で0.3ha、平均0.1ha程度。大型コンバインを導入するには、圃場区画をさらに大きくする必要がある。
- ・ 飼料用米の交付金手続きは、秋川牧園が申請、出荷検査などすべて支援している。
- ・ JAグループの試算によると、令和元年度（2019）の全銘柄加重平均（税込み、運賃込み、包装込）では、主食用米の10a当たり粗収入は、1表60kgあたりの販売価格を15,556円、単収9俵で、約14万円。一方、飼料用米は、1俵60kgが1,500円で単収は最大1.2t/10aなので30,000円/10a、こ

れに 10 a あたり 8 万円の水田フル活用助成金が入り、10 万円を超す粗収入になる。

- ・ 山口県は、食用米の自給が出来ていない。ここで飼料用米の生産を伸ばすには、よほど収益性が良くなければ難しい。飼料用米の経営費は、施設・機械などの償却が少なく、相当抑え込んでいるので、食用米より所得は高いと思われる。
- ・ 水田への肥料投入量は、鶏ふん 1 t /10 a。鶏ふん投入量は、米の収量と同等。化成肥料は尿素と硫酸のみ。
- ・ 鶏ふんの水田散布は、秋川牧園が実施。秋川牧園はフレコンバッグで圃場に鶏ふんを運び、自社のマニユア・スプレッダーで散布。
- ・ 農畜連携に取り組むことができた理由は、① 地域資源利活用について市町村、畜産経営者、農業経営者、県普及機関等関係者が同じ意識をもっていた、② 畜産経営者の強力なサポートがあった、③ 水田への有機質肥料、発酵鶏ふん堆肥の施用が必要であった、④ 国などからの助成が得られた、⑤ 農研機構、県試験場などの技術的サポート体制があったことである。
- ・ 農畜連携を契機に、耕作放棄地、未利用地の有効活用が図られ、地域資源の循環利用が進んだ。
- ・ 籾乾燥施設は、過去に整備し、廃業になったライスセンターを活用。乾燥機は自前で整備。
- ・ 農畜連携の効果は、未利用地の有効活用、鶏ふんの投入による肥料費の節減、飼料用米の販売、助成金による所得安定。
- ・ 今後農畜連携を続けていくうえで、① 経営主が 77 歳と高齢なので担い手不足を懸念、② 施設・機械の老朽化による再投資が必要、③ 飼料用米生産への補助金の継続性、④ 1 区画圃場の面積が小さく作業が非効率。
- ・ 今後の農畜連携のあり方は、① 持続的な地域資源管理に対する助成金の拡充、② 飼料用米生産への助成金の継続、③ 地域の土地利用調整機能の強化、④ 地域振興施策における農畜連携の促進。
- ・ 農業政策上、飼料用米への転換は大事。補助金が食用米より有利。飼料用米生産は 1~2 年伸び悩んでいるが、ビジネスモデルの紹介が遅れている。JA が本気で飼料用米生産に乗り出してこない。大型農家は、フレコンバッグ (300 kg) の鶏ふん処理用にフォークリフト、4 t トラックなど専用機械を有するが、機械のない小規模農家は難しい。JA などの支援が欲しい。農研機構は飼料用米の新品種の開発にスマート農業技術を導入しようとしている。省力化も大切だが、現場で農業生産に取り組む人の確保が重要であり、新規就農者の確保に力を入れるべき。

志農生の里

- ・ 山口市阿東において、稲作経営（飼料用米及び食用米）。8 年前飼料用米の生産を 0.3 ha からスタート。経営面積は、飼料用米 8 ha、食用米 13 ha、水田放牧 5 ha。家族労働で農業従事者は 4 名。
- ・ 飼料用米は、8 年前に（株）出雲ファームから話があり、委託契約により生産。法人で飼料用米の苗づくり。水田 1 区画は 0.05~0.35 ha と狭隘。飼料用米の品種は「夢あおば」。10 a 当たりの単収は 0.6 t を目標。飼料用米は全量出雲ファームへ出荷。出雲ファームからフレコンバッグにより鶏ふん堆肥が圃場まで運ばれ、出雲ファームのマニユア・スプレッダーで圃場に散布。稲わらは焼却している。
- ・ 10 年前、山口北部豪雨災害を経験して、牛を手放す農家があり、山口型放牧の話を聞いて、2 頭を導入。1 頭 30 万円で妊娠牛を購入。5 産した牛だったが、5 年飼養している。2 年目に 1 頭出産し、百万円で子牛が売れた。牛を年間 180 日以上放牧し、2 毛作すると補助金が 5 万円/10 a 出る。山口型の水田放牧で年間 150 万円の補助金をもらえる。牛を介して水田を維持している。
- ・ 農事組合法人志農生の里は、平成 24 年（2012）設立。法人の組合員数は 50 人、水田面積は 32 ha。周囲を山に囲まれ、獣害、棚田、用水不便などで課題を抱えていた。イノシシやサルなどの獣害対策で、山際と農地との間に放牧地を設置して、山口型放牧に取り組み。法人構成員では、県の畜産試験場から放牧牛をレンタルしている人もいる。
- ・ 農畜連携により、米の収量がアップして安定した稲作経営を確立。山口型放牧により中山間地の土地

利用が改善され、獣害被害の軽減につながった。

(青森 WS)

和島農場

- ・ 水稻 35 ha を単独で耕作。春、秋に臨時に雇用。現状では1人で耕作可能な限界面積である。規模拡大するには常勤が必要だが、辞めることが多く、維持できない。
- ・ 飼料用米は直播している。収量は反当 300～600 kg とばらつきがある。稲わらの収集は行っていない。今後も飼料用米を生産し続ける。飼料用米は主食用米に代わる水田の大ヒット生産物と思う。
- ・ 主食用米の需要が減少したことから転作面積が増加し、転作への国の交付金も増加したが、近年では反当 11,000 円下がっている。主食用米の価格が下がり、転作奨励金も下がり、尿素の輸入量が減ったため肥料代が増加。来年、再来年と肥料代の高騰が続くと業者は言っている。
- ・ 坂本養鶏さんから発酵鶏ふんを入れていたが、散布に人手が足らず中止。今後も引き続き飼料用米と大豆を生産したいが、肥料が入手できないなら堆肥投入を考えざるを得ない。畜産の盛んな中南部へ堆肥をとりにいくのは難しいのでトキワ養鶏さんをお願いする。
- ・ 飼料用米を増やしたいが、追加の保管場所がない。関係者で出資して保管施設をつくり、飼料用米をフレコンバッグに詰めて保管し、春、夏の需要に応じて出荷すれば、八戸への供給も平準化される。
- ・ 農協の理事なので保管施設の整備による飼料用米の増産を提案している。しかし資金が必要なので、他の役員から賛同を得られない。
- ・ 圃場は何十年も前に整備したもの。新たに基盤整備すれば効率化し、面積も拡大できる。稲わらの焼却は今でも行われており、自走ローラーを導入し、共同利用すれば、稲わらの収集ができるのではないかと JA 内で話している。
- ・ 飼料用米は飼料メーカーの商社を通じて、飼料会社や協同組合日本飼料工業会へ出荷している。
- ・ 津軽港からの飼料用米の内航船運搬を検討した。津軽の生産地から鰯ヶ沢町まで1時間で搬出可能。しかし津軽港には倉庫がなく、クレーンなどの荷役施設もない。また港には砂の堆積があり、内航船を入れるには浚渫が必要だった。このため内航船による搬出は難しいと判断した。
- ・ 農家に飼料用米の情報が伝わっていないのが大きい。飼料用米の交付金に係る書類を作成しなければならないが、一般農家はその書類作成すら面倒と思っている。
- ・ 飼料用米のネックの一つは稲作農家が自転車操業していること。農家は JA に出荷したとき、仮渡金として 3,000 円/60 kg を受け取ることができる。これは運転資金となるので、農家はこの仕組みから脱却できない。飼料用米の交付金の支払いは12月で、受け取るまで先が見えない。飼料用米を出荷した時、集荷業者から 5,000 円/60 kg くらい借りられるとか、運転資金の手当てが欲しい。農家は交付金が非課税など、制度のメリットを知らない。
- ・ 津軽と中南地域では輸送に2時間かかり、負担である。堆肥センターが必要で、行政に依頼しているが、稲作農家側の一方的な話とみなされる。農家は可視化しないと理解が進まない、ハード整備から始めるのがよい。基盤整備すればコメの生産費も下がる。一方で、整備するには負担金を課されるので生産費が上がる。1 ha 以上の区画では大型機械が必要になる。来年から過去5年間に一度も水張りされていない水田は交付対象から除外すること。傾斜地にある水田も耕作しているが、転作から除外されるかもしれない。これまで自ら畦畔を除去し、区画を広げてきた。ハードをしっかりとやり、よい機械を入れ、農畜連携を行うことで、一般農家に向け効果を可視化する必要がある。

グリーンサービス

- ・ 家族労働 3 人で水稻 20 ha（主食用米 10 ha、飼料用米 10 ha）、転作大豆 7 ha、野菜 5 ha、水稻作業委

託（刈取り、乾燥調製）30 ha を経営。繁忙期には臨時に雇用。

- ・ 協同組合飼料工業会の 2 社と契約し、27 戸の農家の飼料用米をとりまとめ。飼料用米の単収は 770 kg/10 a、販売価格はトウモロコシより安くしている。主食用米の価格低迷で、飼料用米の面積は 1.5 倍に増加。
- ・ 稲わらの単収は 500 kg/10 a、販売価格は 20 円/kg 程度。7～8 年前から金子ファームに買ってもらっている。仲間から稲わら収集や稲わらの取扱い方法を教わった。
- ・ 輸入おがくずをモミガラで代替する話があったが、空気量が多くかさばるので、圧縮する必要があった。6～7 年前からモミガラ圧縮機械を検討してきたが、高額な上、圧縮に時間と人手がかかり、経費的に合わないと分かった。たまたま北海道の会社が機械を貸与するのでやってみないかと提案があり、11 月に機械を入れてもらったので、実際にやってみたい。

豊心ファーム

- ・ 家族労働 4 人、常雇 5 人、パートタイムのべ 20 人で水稻 60 ha（主食用米 30 ha、飼料用米 30 ha）、転作大豆 50 ha、水稻作業委託 300 ha を経営。
- ・ 飼料用米には 10 年前からトキワ養鶏さんと取り組み、青森県では先駆けとなった。最初は飼料用米のことが分からなかった。その後、生産者仲間で勉強して、玄米、一次加工に取り組んだ。
- ・ 食用米価格の低下により、業務用米として「つがるロマン」を生産したが胴割れの問題がでてきた。米価が下がり、戦略作物として備蓄米、加工用米などの制度ができる中、身の丈に合った作物として飼料用米を選び、仲間と取り組んだ。飼料用米生産が増加し、トキワ養鶏さんの需要量を越えたので、他の販売先をさがしたところ協同組合飼料工業会から話があった。津軽地方では初めてコメの販売を JA 以外と契約し、現在に至っている。
- ・ 令和 3 年（2021）産米の価格は低下し、9,000 円/60 kg を下回る状況。複数年契約で単価を上げるより、どうすれば最も安定して経営できるかを考え、飼料用米にウエイトを置いた。飼料用米の面積は昨年 40 ha だったが、令和 3 年度（2021）は 60 ha である。
- ・ 飼料用米の交付金の支払いは 12 月に集中するが、収入を得られるまでの経営のつなぎ資金が問題。主食用米であれば 9 月から収穫が始まり、9、10 月には入金される。主食用米は JA に売り、それ以外は自己販売している。
- ・ 地元では農業をやめる農家が増加し、12 月に入って 4 人がやめた。年明けには離農者がもっと増えそうだ。今農業をやめて土地を出さないと土地を引き受けてくれる人がいなくなっている。主食用米の作付けは今年に比べ令和 3 年（2021）に 39,000 ha、令和 4 年（2022）には 63,000 ha 減らすようで、他県も含め、主食用米から転換する動きが出る。
- ・ 政府に対し、来年の作付体系について、戦略的に何をどの程度作ればよいか、協同組合飼料工業会などの需要者とともに申し入れ、明確にしてもらいたい。
- ・ 稲わらの単収は 600 kg/10 a 程度。今年のように天気が良いと、600 kg 以上とれる。今年は 9 月 10 日から収穫を開始。津軽では 10 月中旬まで稲わらがよくとれる。10 月に入ると雨の日が多くなり、稲わらの梱包作業が計算しづらくなる。稲わら収集の日取りにより、ひと月の 1/3 は良質わら、次の 1/3 は普通、最後の 1/3 は雨続きであれば廃棄することになる。稲わらの価格は 20～30 円/kg で、1.2 m の円柱状に梱包する。1 ロール当り 3,500～5,000 円である。長わらは野菜の敷料などに利用するが、舞鶴の業者から神社のしめ縄に使いたいとのことで販売した。
- ・ 飼料用米の単収は 800 kg/10 a で、収量増に努めたので成果が出た。水田からの収入が 10 万円/10 a 未満となる状況を考え、省力化、経費節減のほか肥培管理により収量を上げる。契約先に対し、しっかり供給し、来年は 3,000 t の出荷を目指したい。
- ・ 職員には 1 人当たりの仕事量に対し、いかに効率的に実施するか、自ら考える力を養ってもらいたい。100 ha の水田の管理は家族以外では 5 人、休みは日曜日だけで働いている。職員は忙しい時に過重に

使われるイメージを持たれる時もある。

- ・ 法人化した時2人の職員がやめて、別の人を採用したが、通年で雇用を維持できなかった。冬季は積雪があり仕事がなく、せっかく技術を身に付けても他へ就職していった。稲わらは1,000個収穫するが、冬季に目視でロールごとに確認し、よいものだけを残して、梱包し直す作業があり、1～2カ月かかる。このことで冬季の仕事を確保できた。
- ・ 当初、職員に対し家族と同様に思いやりをもって接するよう努めたが、辞めていった。通年でコンスタントに仕事のあることに加え、生活に見合う給料を支払うことが重要と理解した。若い時はいいが、結婚し、家族をもったとき、子供の成長に合わせ、満足できる給料を支給することが重要。
- ・ コロナ禍のこの2年間は、給料は固定し、賞与で報いるようにした。職員からは経営の良い面、悪い面を聞き、仕事はハードでも確実に給料を得られ、責任ある仕事を預けることで給料を上げるよう配慮。この結果、現在の耕作面積100haが倍になっても今の体制で対応できればすごい。自ら考える人を育成し、1人1人のモチベーションを高め、少人数で大面積を経営するようにしたい。
- ・ 圃場は戦後間もない昭和30年代に20a区画で整備。やや中山間地に近い地形条件だが、自力で50～60aへ拡大し、大きい区画は1.5ha。平均すれば1枚当たり60a程度になった。
- ・ 青森県の飼料用米生産面積は平成28年（2016）をピークに現在まで減少しているが、これは飼料用米の価格低下が大きい。農家はその時点の状況で判断するので、加工用米や備蓄米が高ければ、そちらへシフトする。逆に飼料用米が高ければ飼料用米へシフトする。一般農家は飼料用米をどこが買ってくれるか知らないなので、農協任せになる。

ECO クリーンファーム

- ・ 家族労働4人、パートタイム延べ4人により、水稻16ha（主食用米3ha、飼料用米13ha）、転作大豆16ha、野菜（ネギ60a、ブロッコリー3ha、ミニトマト30a）を作付け。単収は、コメ、稲わらとも600kg/10a程度。
- ・ 稲わらは200haの水田から収集し、金子ファームへ出荷。飼料用米はトキワ養鶏へ出している。商系への出荷量は1割程度。飼料用米の単価は15～20円/kgである。
- ・ 津軽は八戸のコンピナートと連携しており、農畜連携のモデルといえる。津軽はコメ作りで、モミガラ、稲わらがとれる。野菜作では化成肥料ばかり投入していると、地力が落ちていくのが分かる。昔の農家のように堆肥をうまく利用する必要がある。
- ・ 津軽に農畜連携センターをつくり、堆肥の集積、利用を合理化できないか。津軽と畜産の盛んな県南（上北）で、稲わら→堆肥→農地→稲わらの循環ができればよいが、個人がやるのは難しい。
- ・ 仲間からモミガラの圧縮の話があり、広島まで機械を見に行った。試験的に入れた機械がうまくいけば、農畜連携センターにモミガラ圧縮センターを併設し、津軽（モミガラ）→県南（堆肥）→津軽（農地）という循環ができる。堆肥を散布するシステムも必要。モミガラは1/3に圧縮しても、保管する場所がない。各地区にモミガラ保管用のドームを置いて、農家が自由にダンプで運び入れ、農畜連携センターで圧縮するシステムができないか。圧縮したモミガラはフレコンバッグにショベルで積み込んで保管し、随時販売する。このような仕組みを徐々に実現していけば、5～10年でモデル地区になると思う。
- ・ 八戸への輸送方法も効率化すべき。「みどりの食料システム戦略」に沿って、堆肥利用を増加させ、化成肥料を減少させる必要がある。よい野菜、コメ、リンゴをつくと同時に、よいエサにするという意識をもってコメや稲わらをつくる。飼料用米をコメ生産のトップにおいてもよい。生産調整される主食用米に代え、青森県を飼料用米特区としてはどうか。稲作農家と畜産農家が共同で政府に訴えて欲しい。
- ・ 食用米生産では交付金が8～10.5万円/10a、耕畜連携で1.3万円/10aの収入が見込める。一般農家は、稲わら、モミガラを取りに来てくれることが分かっているならば、一時保管してくれる。購入するの

であれば、農家も気を引き締めて管理する。稲わらも天気を気にしながら、チャンスがあれば集めるようになる。飼料用米は重要なので、交付金が維持されるように農畜で連携して訴えていきたい。

- ・ 飼料用米の収穫は、主食用米の収穫の終わった後、10月過ぎとなる。天候が良ければ9月に飼料用米の収穫が可能だが、このときスペースがないので飼料用米を別に保管できない。JAや米穀店でなくとも飼料用米を出荷できる仕組みが必要。JAだけでは、飼料用米の保管ができないのが現状。

(鹿児島WS)

野尻農園

- ・ 熊本県八代郡氷川町の昭和42年(1967)に完成した干拓地区(若洲地区)で、自己所有農地12ha、稲WCSの生産面積230haの経営。昭和42年に父が入植し、自分は2代目、息子が3代目。圃場の区画は2haだが、広すぎて水管理しにくいので畦畔を追加し、1ha区画としている。地区内では自己所有地のほか62戸の農家から農地を借りている。貸し手の農家は稲WCSの戦略作物助成金8万円/10aを受け取って、稲WCSを栽培し、野尻農園が収穫・調製している。貸し手の農家は稲WCSの収穫後、野菜を作付け。飼料用米は受け入れ先がないので作らず、稲WCSだけ作付け。
- ・ 鹿児島市のカミチクの会長から話があり、稲WCSの栽培を決断。今は完全に生産を任せられ、独立してやっている。カミチクはロールを出荷するごとに代金を支払うので、年間に何度も支払い。8月に収穫し、翌年の7月末までロールを出荷する。ほぼ毎月、カミチクのトラックがロールを取りに来る。この10年間、いろいろなことがあった。飼料が余った時は、生産が足踏み状態となった。今は、芦北の田浦牧場にも出荷している。長野から稲WCSを5,000ロール買いたいとの申し出があった。トラックで長野から九州に野菜を輸送しているが、夏場の帰りの荷がないので、ロールを運びたいとのことだった。
- ・ 稲WCSの導入にあたり、カミチクとヤンマーが来てくれたが、主にヤンマーの技術者が指導してくれた。最初はヤンマーが収穫した。新型コロナの拡大以前は、カミチクの招きで稲WCS生産者など関係者が鹿児島市に集まり、反省会やミーティングを行い、情報交換した。収穫期に雨が続いたとき、晴れ間が出れば圃場が十分乾かないのに収穫作業を行ったが、圃場は轍だらけになって荒れたうえ、稲WCSの品質も悪かった。これでは農家に土地を返せないと思い、収穫後、圃場の整地を手伝った。この後反省し、任せてもらった農地はきれいにして返すようにしている。
- ・ 労働力は、家族労働中心で経営主夫婦、息子夫婦、多忙時に地元から臨時雇用している。地元で雇用するので、稲WCS栽培につきクレームが出たことはない。地元のトラック運転手にも手伝ってもらう。トラック運転手には時間当たり1,500円支払うので、高齢者も喜んで手伝ってくれる。
- ・ 稲WCS用として、最初は「ヒヨクモチ」(もち米)を作付けたが、専用種の「夢あおば」に変えた。もう10年間やっているなので、定着。以前は食用米を栽培したが、食用米の生産調整が進み、米価が低下するのに合わせ稲WCSの面積を拡大。この地区は冬野菜の産地で、稲WCSは8月上旬に収穫できるので、その後の冬野菜作と完璧にマッチングしている。ただし10年間やっていながらも、大規模な稲WCSの生産にはまだ怖さを感じる。稲WCSだけではなく、飼料用米も圧ぺんしたり、トウモロコシのように様々なパターンの飼料に変えることができる。今は稲WCSのみだが、将来はSGSにも取り組みたい。ここは気温が高く、水質がよくないので、良食味米はできない。食用米はおいしく作れるところで専用に作ってもらい、我々も購入すればよい。我々は多様な受け入れ先のニーズに合う、多様な飼料用イネを作ればよい。
- ・ 稲WCSの後作でレタス、ブロッコリー、キャベツなどの野菜を作付けている。野菜の収穫が終われば、稲WCSを作付ける。もともとはレタス、ブロッコリーを主とする農家だった。野菜作では7～9月が休閑期となるので、稲WCSは休閑期を活用する作物としてぴったりだった。
- ・ 稲WCSの調製時期は、黄熟期である8月上旬である。収穫、ロール巻きもすべて自ら行う。ロール

は自己所有地に置き、定期的にカミチクが受け取りに来る。収穫後、カミチクに全量を納品したいが、カミチクにもスペースがないので、必要量を定期的に取りに来ることが定着した。年平均 6,000 ロール程度を出荷。ロールの巻き数は 3 回巻き。

- ・ 自己所有地に堆肥を受け入れており、熊本県だけでなく鹿児島県からも搬入される。カミチクは自己所有地に散布しているので、自分の農地に持ってくるのは 1～2 月頃が多い。野積みで保管し、自己保有の 5 台のマニユア・スプレッダーで散布。カミチクは散布しない。畜産は人を集めるのが難しく、人材育成もできず、大変そうなので、自分が散布する。野積みをなくしたいが、施設整備費が高額なため悩んでいる。牛の堆肥は肥料成分が低いので、肥料とするなら豚ふん、鶏ふんを使う必要がある。
- ・ 稲 WCS の収穫・調製作業の機械は 2 セット有する。最初の機械導入では補助事業を利用したが、今は自分で購入。コントラクターとして認めてもらえない。機械は高額で、耐用年数が短い。最初は雪印が 800 万円のロールベアラを提供してくれた。おかげで稲わらとしての完成度が上がった。今は新しいベアラを自己資金で購入。収穫作業時間は、1 ha 当たり 20 分。2 セットの機械により、収穫は機械の正味稼働率として 25 日で終わる。水田活用の直接支払交付金は土地所有者に支払われるので、稲 WCS の機械経費を考えると、稲 WCS はあまりもうからない。稲の茎は固いので、刈取機械に負担がかかり、刈取刃の摩耗も早く、耐用年数は 5 年程度、しかも機械は高額である。
- ・ 今後は地域内で後継者を育成したい。自己所有地 10 ha 程度で、25 歳を基準として、年収 500 万円程度を得られれば、都会と遜色ない。多額の機械購入費がネック。コントラクターとして作業面積を増やせばよいが、県をまたぐコントラクターは難しい。
- ・ 機械購入費が近年高騰し、5～6 年前と比べトラクター 1 台買うのにも 500 万円くらいまで上がっている。JA では、農家への支払い単価が飼料用米で 19 円/kg と言われていた。WCS に関しても大体 19～21 円/kg である。
- ・ 現在、政府の助成は、飼料用米で 8 万円/10 a、もしこれが 4 万円/10 a まで下がれば農家はどうするかという話が今出ている。米を作るか、米をやめて土地を貸すかという話になりつつある。これは、国がどれだけ支援するかによる。飼料価格の動向次第で、大きく左右される。
- ・ 飼料用稲でも、生産コストが高騰し、肥料もオール 14 で 3,000 円を超えた。去年までは 1,300 円だったので、1,700 円の値上がり。高齢化した農家や、機械の更新を迷っている農家が米作りをやめるぎりぎりのラインに来ていると感じている。
- ・ こうした状況であえて米作りをやるには、どのようにして生産コストを下げるか、そこに尽きる。田植から直播へ変えるしか、削減部分がなくなりつつある。今後の米作りに関して、生産者には単価の引き下げが限界に来つつあるという恐怖感がある。
- ・ 私たちは裏作で野菜を作るので、米を作らなくとも生活はできるが、米の専業農家は死活問題と思う。農地を借り受けて、農家ごと救うには、皆さんで考えていくしかない。農畜連携の農の部分で、先に潰れてしまうのではないかと、ひしひしと感じている。
- ・ 今後の生産費は右肩上がりになる状況。これは輸送賃も同様。全ての資機材が上がる中で、飼料の末端の単価をどこまで上げられるか、逆算で算出することになるという気がする。

7. 3 酪農

(千葉 WS)

高秀牧場

- ・ 農畜連携は 2009 年にはじめた。アメリカのトウモロコシの高騰で、2008 年から飼料価格が高止まりし、安定生産のためには輸入依存からの脱却が重要と分かった。苦境にあったので、生協が募金してくれた。このとき感謝するだけでなく、飼料代をはじめ、生産費を下げるべきと思った。
- ・ 今後見込まれる農地減少、世界人口増、中国の需要増を考えると、食料輸入依存は抑えるべきである。

2009年の農畜連携は、2haの稲WCSから開始した。当時、反当8万円の補助が出て、国が稲WCSの促進を支援していた。当時、農家は40%の転作を求められ、コメを作れなくなっていた。農家から稲WCSを2年間作りたいが、受けてもらえないかといわれたので、対応した。その後、稲WCS面積は12ha、30haと倍々で増えていった。

- ・ 稲WCSの収穫は30haまで畜産側で行っていたが、60haまで面積が増加し、過労で死ぬのではないかといわれた。稲作、県単事業、稲WCS収穫機を農家へ入れてくれた。稲作側が作業してくれた。
- ・ 畜産グループ、稲作グループと連携。水田フル活用、年2作。イタリアンは二毛作で助成。田んぼは年3回収穫。稲WCS、イタリアンでは足りないので、3～4年前からデントコーンを稲WCSのあとに栽培。8月15日までに播種すれば、12月に収穫でき、夏作と同じくらい獲れる。稲WCS、堆肥、デントコーンの機械化体系。100haやっており、うち稲WCSは60ha、飼料用米30ha、その他10ha。稲わらは100ha収穫。作業的に限界である。
- ・ シーズン中、収穫時は毎日15～16時間の作業。農畜連携から10年以上経過し、農家はみな70歳以上。稲WCSの機械も買い換えられない。コントラクター、TMRセンターをつくりたい。2024年度の事業として補助金申請しており、2024年度から実施したい。
- ・ 粗飼料は100%国産。配合飼料は、コメ＋副産物。輸入飼料は1頭当たり4kg。TDNでは50kgある。今飼料代が高く、トウモロコシは1年で15,000円/t上がり、5万円/tくらいする。当社は影響ない。
- ・ 千葉北部酪農では里山プロジェクトを実施。いろんな人から協力があり、消費者にも入ってもらいたい。生協も出資すると言ってくれる。里山を守り、畜産物も新しいブランドとし、里山基金、里山再生をやりたい。
- ・ 今後はTMRセンター、コントラクターを実施する計画。成功するには、担い手、稲作農家との連携が必要。助成はすべて農家を対象とするので、稲作への助成がコントラクターへ向けられるか、スムーズにいくのか疑問。国の補助金が入るので回っているようなもの。
- ・ 稲WCSはお盆までに収穫し、その後食用米の収穫、飼料用米の収穫となり、利用面積は3倍に増えた。農家は高収益を得ているので農地を渡してくれない。農地がある、ないで運営が決まる。
- ・ 畜産、稲作のミスマッチもある。今近くの圃場を県が整備する計画で、同意をとっている。しかし工事が完了するのは10年先。過去に1反で整備したものを3反にするというが、意味があるのか。農家は70歳以上で、3反がやりやすいと言っている。イタリアンライグラスは3反以上ないと機械が入らない。3ha、5haにしてもらいたい。
- ・ 圃場整備に参加するため、地区内に田んぼを買ったが、圃場整備の会議に入れてもらえない。高橋の田んぼだけは1枚にすると委員長は言っている。
- ・ 粗飼料100%自給で、品質が悪ければ牛にとって良くない。刈遅れのものを使うと下痢をしたりする。実の入った稲WCSでは牛が死ぬと言われた。品質の確保が重要である。稲WCSは14～16kg給与している。飼料成分を分析し、バランスよくしている。配合飼料をゼロに近づけ、2kgとしたところ牛の調子が悪くなった。飼料用米はタンパク質が少ないので、醤油かす、酒かすなどの副産物を混ぜている。酒かすは乾燥状態でCP50になる。アミノ酸のうちメチオニン（トウモロコシに多い）、リジン（大豆に多い）が必要。
- ・ エサのコストは下がったが、人件費が増加。全体的にはあまり変わらない。輸入依存しないと経営は安定する。ふん尿処理で、稲作の補助金が出る。稲作グループとやることで、ふん尿の臭いの苦情が出なくなった。堆肥は未熟でもよいというので散布すると、そのそばから農家はロータリーで鋤きこんでくれる。ダンプ運搬できるなら無料で堆肥を提供する。堆肥処理は楽になった。グループ内の他の農家は畑がなかったが、水田に還元できている。
- ・ 25年前からブランド米づくりで協力体制。ふん尿の持って行き場がなかった。稲作農家に利用してもらいブランド化。尿を使って液肥。稲作プラスαのブランド化。稲作農家のために役立つ畜産農家という意識、稲作農家の先進地視察にも同行した。畜産農家のことも考えてくれるようになった。
- ・ マニユアスプレッダーをもっているのは畜産農家。イタリアンライグラスを入れるとき、耕起と播種

は農家がやってくれた。種子代も出してくれた。我々はただで収穫していた。補助金が減額されてから、種子代は我々が出すようになった。しかし播種は今でも農家が行う。年に3回は稲作グループと会議を行っている。

(北海道 WS)

ワタミファーム

- ・ ワタミファームは全国に6農場を有機農場として展開。美幌峠牧場は、2018年に畜産クラスターを活用して、牛舎を建てて現在の体制を整えた。それ以前は、弟子屈町で短角牛、褐毛和牛を中心に肉牛肥育を実施。しかし、経営自体が安定しないことから酪農を選択。美幌峠牧場は当時町営牧場だったが、赤字で廃止するので、ワタミファームが借りて、酪農をすることになった。
- ・ 美幌峠牧場は、搾乳頭数が240頭、総飼養頭数300頭。生乳生産量が1,540 t/年で、経営面積は美幌峠牧場と弟子屈町の採草地を合わせて380 ha。
- ・ 飼養管理は、春から秋にかけての完全放牧。冬は牛舎に入れて、夏に収穫したグラスサイレージとビートパルプやふすま等の補助飼料を加えて、TMRとして給与。ビートパルプは、牛の健康と飼料の国産化推進のため利用。穀物飼料の給与なしというチャレンジを続けて今年で6年目。乳量は配合飼料を与えた牛に比べると少ないが、牛は健康に育っている。
- ・ 一般的な配合飼料を給与していた頃と比べると、コストは大体6割減のイメージ。
- ・ ワタミの酪農経営には、動物福祉、環境、食料安全保障の3つの意味がある。経費削減のため放牧、循環型という方法を選択した。先進技術や最新技術を導入して、安定経営となっている。
- ・ 放牧なので牛のふん尿は草地にそのまま還元される。冬期に牛舎から出たふん尿は、発酵させて採草地や放牧地に散布して循環させるほか、堆肥を作って美幌町の畑作農家に還元し、農家からは小麦の麦稈をもらっている。放牧酪農、循環型酪農を発展させて、さらに足腰の強い牧場にしたい。

7. 4 肉用牛

(青森 WS)

金子ファーム

- ・ 黒毛和種2,000頭、交雑種(F1)3,000頭、乳雄肥育牛7,000~8,000頭を飼養。飲食部門を含め従業員は100名。酪農は別会社(NAMIKI デーリィファーム)で150名雇用。肉用牛年間出荷頭数は1万頭。
- ・ 稲わらを米作農家からもらい、堆肥と交換。デントコーンの面積が300 haあり、堆肥の循環を行っている。稲わらはほぼ全て青森県産で、大量に購入。
- ・ 肉用牛の出荷には1年かかり、肉質の良い肉用牛を育成するには稲わらが必要。稲わらは牛の健康維持にも必要。稲わらを食べられない子牛が出ないように配慮している。
- ・ 課題として、稲わらが集まりづらくなっている。輸入粗飼料は物流が分断されるような状況で、地域に根差した地場でとれる原料へシフトしたい。輸入コンテナは3~4カ月遅れている。デントコーン、稲わらがとれたので今年は大丈夫だった。このような状況が続くと不安である。
- ・ 粳穀は津軽から車で持ってくる。年間100台分が必要だが、破碎すれば50台になる。敷料としても破碎したほうが良い。しかし破碎時にホコリが出るので農家はいやがる。農家から4 t車1台5,000円で購入するが、輸送費がかかる。

沢目牧場

- ・ 従業員は9名で、受精卵移植（Embryo transfer：ET）による交雑種（F1）生産が中心。販売子牛の95％はETで生産。現在黒毛和種50頭、F1が450頭、計500頭を飼養。
- ・ 低コスト生産を徹底している。飼料はオカラで、配合飼料を補っている。親牛はオカラ100％で飼育。オカラは4tダンプ1台4,000円を支払い、毎週6台入れている。オカラにはミネラルを混入させる。親にはトウモロコシを給与しない。
- ・ 粗飼料として、稲WCSを30haで生産。堆肥交換による稲わらは30ha、減反した土地が130haあり、うち60haは水田で、牧草を生産している。減反田には35,000円の補助が出る。
- ・ 粗飼料の自給率は100％で、購入するのは1ロール5,000円。1日10ロール消費する。粗飼料を購入すれば支出となるので、完全自給のためには自給率120％を目指す必要がある。
- ・ 機械はそろっているが、土地が足りない。十和田市は畜産農家が多いので、遊休農地はない。農地中間管理機構に土地の確保を頼んでいるが、10年たつのに1反の土地さえ借りられない。どうすれば粗飼料生産できるか苦慮している。
- ・ 稲WCSの収穫後、ムギを植えれば5月末に穂が出るので、麦の収穫後田植えできないか農家に頼んだが、タイミングが合わず、この話は自然消滅した。牧場の周りでソバを生産している農家がいる、ソバは7月末に播種し10月に収穫すれば、残りの期間は何も作付けされない。そこでソバの収穫後、堆肥を大量に散布し、コムギを播種し、ソバの播種時期までに収穫することが可能である。このことを農家に説明し、了解してもらった。ただしコムギの収穫後は堆肥を散布し、ロータリー掛けすることを条件とした。今年から15haのソバ畑でスタートするが、成果を期待している。
- ・ 堆肥処理は大変である。現在、稲WCSを30ha、稲わら30ha、牧草60haを耕作し、堆肥を散布しているが、土地が足りないので堆肥の必要などころには無料でダンプ運搬している。従業員の1人は、朝から晩まで堆肥を運搬して散布している。
- ・ 堆肥は農家の土地に置くだけではダメ。農家は機械を持っていないので、畜産側で堆肥を散布する必要がある。労働時間が限られている中で、時期（秋の収穫後）、天候（雨が降った場合、乾くのを待つ必要がある）を見ながら、集中的に作業する必要がある。稲わらをもらったところは撒くだけだが、ソバ農家に対しては、堆肥散布後、ロータリー掛けをやる。麦は11月に播種しても、種子で越冬するので春先には芽が出て、5月には出そう。
- ・ 子牛の生産費は25万円程度。母牛は子供を産む限り耐用する。2～3産でやめることはない。受精卵移植は自ら行う（体内受精卵移植師免許を保有）。種付け率は $18/28=64\%$ と高率である。ハイリスク・ハイリターンである。病気に感染する恐れがあるので、放牧はしない。
- ・ 以前SGSを使ったことがあるが、ネズミの害が大きいのでやめた。飼料用米も使っていない。水田利用は稲WCSのみ。農家とのつながりができ、堆肥がはけるようになった。

（鹿児島WS）

高崎畜産

- ・ 鹿児島県薩摩川内市で、主食用米、加工用米、稲WCS及び飼料用米の生産、黒毛和牛の繁殖肥育一貫経営という多角経営を行っている。2007年5月の設立で、今年で15年目。従業員は20名。
- ・ 肉用牛の飼養規模は、繁殖牛360頭、和牛肥育2,600頭。事業内容は、食用米、加工用米、稲WCS、飼料用米、受託作業、ライスセンター業務、堆肥販売。グループ会社として（株）高崎ファーム、（株）MMKがあり、子どもたちと3社を経営している。
- ・ 自社ブランド牛として、鹿児島県北さつま高崎牛、西郷どん牛、北さつま牛という3ブランドがある。どのような評価を受けているかは分からない。
- ・ 高崎畜産は、3農場に分かれ、約2,900頭飼育している。息子の高崎ファームでは、現在、約3,400頭飼養している。

- ・ 牛舎からローダーで搬出したふん尿は、3ヵ所の堆肥センターで発酵菌を入れて、10日に1回攪拌機で切り返しを行う。堆肥舎1区画に4台のブロアーが設置してあり、常にブロアーを回して発酵を促進している。臭いがするので菌を入れるが、菌も高価なので、堆肥製造に対しては多くの資金を投入している。今年、3,000㎡規模の堆肥舎を建設した。堆肥は3カ月で出荷。11～12月に稲WCSの圃場や耕種農家へ堆肥供給と散布をすることにより、化学肥料の経費を削減。耕種農家も喜んでくれ、今年も使いたいと言っている。当社は化学肥料を一切使用しないが、堆肥を入れることで米の収益も増え、よい米作りができる。
- ・ 飼料用稲の栽培は、平成29年からはじめ、現在では受託作業を入れると総面積100haを超えている。今後は、農家の高齢化によって受託作業が増え、米の価格の低下により、農家から水田耕作や稲WCSの栽培の依頼が増えると思っている。農業班の従業員は8名体制で、5月の籾撒き、除草、耕うんに始まり、6月田植え、除草剤散布、7月及び8月の水管理、除草剤散布、9月稲WCSの収穫・ラッピング、10月及び11月食用米、加工用米の収穫、乾燥・籾摺り、12月堆肥散布の年間作業を行っている。稲WCS用の苗は自分の農場で12,000箱作った。稲WCS用収穫機2台で収穫しているが、機械は耐久性の関係で毎年約200万円の修理代が必要。このため稲WCS栽培は減らし、今年は稲WCSから加工用米へ50haシフトするが、牧草の値上がりを見て稲WCSの作付けは柔軟に考える。
- ・ 課題として、祁答院町の圃場は湿田が多く、機械がぬかるむことが多い。機械のメンテコストの引き下げ、作業効率の改善を考えると、排水事業の実施などによる圃場環境の改善が必要である。
- ・ 後継者ができ牛を増頭すれば、堆肥の処理に困るようになり、水田を最初は1ha、2haで徐々に増やした。今や牛は6,000頭になり、堆肥が売れないし、堆肥を攪拌して臭いがないように処理して水田に施用するようにした。米生産は窒素分を使うので、水田を増やした。稲WCSの生産は機械コストが大きいので、如何に機械コストを抑えるかポイントであり、助成金の増などの対策が必要。濃厚飼料に加え、牧草など輸入粗飼料も高騰。国産稲WCSの生産をもっと増やすべきと考える。
- ・ 水田は儲からないので、堆肥処理用としての利用を考えている。WCS生産は自家消費以上の余力はない。加工用米が去年150円/kg程度だったので、飼料用米より加工用米を作ったほうがよい。
- ・ 飼料用米の生産では、専用機械への助成がなく、ドローンの利用による生産投資についても自費である。機械も補助事業で入れるのではハードルが高過ぎ、ドローンを入れるには該当する事業がない。そこでドローン2機やトラクターに装着するGPSを自前で購入した。去年は1億円分の農業機械を購入したが、この資金のほとんどは畜産から出ている。水田はやるだけで、儲かっていない。

カミチクファーム

- ・ 鹿児島県鹿児島市で、肉用牛、酪農、豚、食肉製造・加工、外食産業等を行う大型企業グループ経営。会社は1985年に有限会社上畜として設立され、現在、海外現地合併企業を含め19社、関連企業2社で運営。売上は約374億円、従業員は約1,500人。
- ・ カミチクグループは、飼料生産及び牛の飼養を担う一次産業を長男、畜産物の製造・加工及び営業を担う2次産業を次男、そして、小売り、通販及び外食を担う3次産業を三男がそれぞれ担当している。
- ・ 大家畜は、鹿児島県、宮崎県、大分県の農場約60ヵ所で、肉用牛15,000頭、乳用牛2,000頭（搾乳牛1,000頭、育成・子牛1,000頭）、計17,000頭を飼養するギガファーム。年間の肉用牛の出荷頭数は約5,000頭。
- ・ 稲作農家が生産する稲WCSをTMRセンターで調製利用しており、九州管内の耕作地、休耕地の活用や農家への堆肥還元に取り組み、SDGsの一環として、環境保全型畜産を推進。
- ・ TMRセンターでは、自社耕作地の飼料、九州管内の耕種農家約500経営体と連携して飼料用米、イタリアンライグラスなどの飼料作物、そして、地域企業の豆腐カス、焼酎かす、バカスなどの食品製造副産物などを配合調製してTMRを製造。TMRはカミチクファームでの利用に加え、九州管内の農家にも配布。

- ・ 2022 年度の TMR 発酵飼料の年間生産量は、酪農用 5,290 t、育成前期用 2,612 t、豆腐かす混合 2,558 t、肉用繁殖用 2,274 t、交雑種用 964 t、その他 943 t、合計 14,641 t。
- ・ 飼料用作物の作付け面積は、稲 WCS 578 ha、イタリアンライグラス 140 ha、飼料用米 257 ha、稲わら 100 ha。
- ・ TMR 製造の原材料である飼料用作物は、科学的に分析してその特性を最大限に生かすように調製。サンプルの分析・検査結果を各生産組合にフィードバックして翌年の作付けに生かせるようにしている。TMR センターでの稲 WCS 分析結果により、粗タンパク質（CP）が低く、非繊維性炭水化物（NFC）が高い結果が出た。この稲 WCS の特性を生かして生産性を高めるために、CP が高く、特にルーメン内分解タンパク質（DIP）を多く含み、デンプン、糖が低い食品製造副産物を TMR センターで混合した。この結果、国産粗飼料の使用を 1.95 kg/頭・日増やすことができた。
- ・ TMR センターの今後の課題は、① 新規食品製造副産物の安全性の確認、分析、給与試験などを行い、資源の有効活用を図る必要があること、② 耕作放棄地など小規模圃場での作業効率性を確保した国産飼料生産拡大と地域振興、③ 大型機械の修繕費と更新コストの増大などがある。
- ・ 稲 WCS はよい品質のものでないと難しい。価格交渉において良質のものは高く買う。ある程度価格保証をして取り組むことが必要。広域連携のデメリットは輸送コストで、まだ確立できていないところである。片道だけの輸送ではコスト的に難しい。水田裏作として、野菜作りで稲 WCS のコストを何とかカバーしているのが現状。中継地の確保、物流コストの削減、安定した良質の稲 WCS の確保などが解決策。
- ・ 農家は補助金の金額次第で生産する。野尻農園は、全工程の作業を担っていただき、当社で経費に見合う価格で引き取らせてもらっている。別の地域では機械メーカーとの連携で、コントラクター事業のものを引き取る事例もある。その中で、全体経費、かかった経費、出来高を含めての単価などで購入価格を決める。これも連携のうちにはいる。稲 WCS の調製は製品の成分分析が大切。良いものであれば価格を高くして買いたい。農家からの生産物の成分が悪ければ、単価は下げざるを得ない。
- ・ 出来ている生産物の成分値が最も重要。交付金が削減されたとして、その商品が高品質なものであれば、相応の価格設定が出来る。我々には粗飼料生産組合から助成金の減額の話等も聞こえてくるし、助成金が減額されたら作らないという人も結構出てくると思う。そのときは、その土地を使わせていただいて、我々がコントラクター事業の中で土地を活用するという方向になる。そういうことを含めて、価格設定を考える必要があり、どこに設定するかが非常に重要。
- ・ 主作があり、裏作があり、畑地、水田、いろいろと活用方法があるが、フルに活用して、年間での出来高がどうなるかということも含めて、今後取り組む必要がある。
- ・ 様々な経費が上がり、生産原価が上っているのは承知している。我々飼料を使う側も、高いものがそのまま牛の飼料用に使えるか、それは無理とならないかという点を含め、連携を大事にしたい。
- ・ カミチクの九州ソリューションで、カミチクが相談を受けた中には酪農家の再生や、畜産農家の再生といったいろいろな事例がある。これはカミチクだけで進めるわけではなく、飼料メーカーさん、金融機関さん、いろいろなところの力を借りながら、あらゆる対策を構築できる仕組みとして、進めているので、今後の農畜連携に関しても貢献できると思う。

（北海道 WS）

北口牧場

- ・ 北口牧場は網走郡の津別町に所在。家族経営で過酷な環境で約 120 頭の黒毛和牛の繁殖を行っている。牧草地面積は 28 ha で、チモシーが主体。一番草は乾草、二番草はラップサイレージにしている。販売頭数は年間 80 頭。40 年前に補助事業で牛舎等を建てた。5 戸の畜産生産者が集まってブランド牛「流水牛」を生産。
- ・ 津別農協は、もともと肥育のほうが強くて、繁殖が少し弱い。津別農協自体としては肥育が 8 戸、うち

2戸は一貫農家で、繁殖は5戸、うち1戸がメガファームで、残り2戸が搾乳と一部和牛の繁殖。繁殖の飼養頭数としては350～360頭程度。

- ・ 人工授精の9割は自ら行い、残り1割は獣医師に依頼。分娩と家畜の管理は、デザミス社のUモーションを導入して、家畜の健康管理や分娩の管理を行い、カメラも2台設置して、スマート畜産を進めている。コロナの関係でビール粕等が入手困難な状況にあり、バカスも高騰している。対応として、繊維質の供給源として木質飼料のキャトルエースを育成牛に給与している。
- ・ 地域の小麦生産者との間で、堆肥と麦稈を無償で交換している。北口牧場で牛を飼養し、堆肥を畑作（小麦）農家に供給し、小麦収穫後に麦稈を敷料として供給を受けている。北口牧場は小麦を刈り終わった麦畑にロールベアラ等を持参して自ら収穫。畑作農家は年に2回、6月と11月頃に堆肥の運搬を自ら行う。
- ・ 連携している畑作農家5戸は農業法人を組織し、主にバレイショ、小麦、タマネギ、甜菜を生産。運んだ堆肥は、主に小麦とタマネギ畑に収穫後に散布。散布量は、5t/ha程度で散布時期は小麦収穫後の8月と、タマネギ収穫後の11月頃の2回。
- ・ 北口牧場は麦稈を約30haもらう契約。大体300tぐらい。畑作農家は60haを作付けしているので、残りの30haは他の畜産農家に供給。収穫した麦稈は敷料庫に保管し、牛の健康の維持のため牛床が汚れたら取り替え。
- ・ 敷料には、おがくずやバークも使用しているが、原材料が高騰しているので、麦稈の無償提供はとてもありがたい。自給飼料生産が強化され、購入飼料の依存度が低減した。畑作農家は、肥料が高騰しているので牧場からの堆肥の無償供給を評価していると思う。資源の地域内循環は大事。
- ・ 取り組みの課題としては、購入飼料の値上がりや燃料、資材費の高騰と、肥育素牛や繁殖素牛の価格の下落。小麦の倒伏等を予防するために草丈が短く品種改良され、天候不順による麦稈の収量や品質への不安があることも課題。
- ・ 北海道は収穫期が限られるので、畑作農家は麦を刈ったあと、すぐに馬鈴薯やビートの収穫作業に入る。このため作業的に堆肥の供給量は限られる。

7. 5 養豚

（千葉WS）

東海ファーム

- ・ 養豚グループは12人、母豚5,000頭、SPF豚、飼料の60%以上が穀物。中国は世界最大の養豚国で飼料の輸入量が多いので、海外依存しないのが望ましい。
- ・ トウモロコシ需要、アメリカから買い付け、価格が急速に上がり、1t当たり15,000円の増となった。養鶏では高いトウモロコシの影響は大きく、次に養豚がくる。価格安定基金は、価格の上昇についていけない。輸入依存であれば5,000円のコスト増になる。階層分化が進む。
- ・ 畜産経営者は60歳代、70歳代の人が多い。畜舎の修繕もしなで、やれるだけやり、いつやめてもいいという人が旭市、香取市にも多い。千葉は畜産県だが、香取、海匝に養豚が集中している。
- ・ 豚はPRRSが拡大し、今のコロナと同じ。飼養密度を低くすればいいが、密度が高くなると繁殖障害、呼吸器障害などの事故が増える。
- ・ 水田の耕作期間は4月末から8月末まで4か月間、年の1/3しか使っていない。土地を休ませるべきで、回転率をあげるのはよくない。土地が広いと半分で収穫、半分でネマトード向けの土壌消毒など。回転率は悪いが消毒を少なくし、連作障害に対処するには耕畜連携で1圃場を3～4枚に分け、1つは収穫、1つは堆肥の鋤きこみ、1つは休みなどの使い方がよい。
- ・ 養豚グループでは2tダンプ700台分の堆肥が出る。堆肥の必要なところは遠隔地にある。輸送時間1時間、往復2時間、散布に2時間。人を使うと1万円/日かかる。ちゃんとできた堆肥をさばけな

い。銚子、三浦半島はダイコンなどの産地で、堆肥の需要があるが、当地では畑は一杯の状態。畜産経営者同士の競争で、自分の散布場所をとったなど、争いになることもある。

- ・ 堆肥散布場所は供給過多のところから山梨県など必要なところを探すべき。小袋に詰めるなどすれば、コスト高となるので、10 t ダンプで搬送可能な場所が良い。
- ・ 農水省は選択的拡大の政策をとっていた。養豚は大規模化を進めた。堆肥は供給過多でバランスが崩れ、広域連携が必要となったが、補助を出せない。農場の発酵したふん尿は臭いが出ない。10 t ダンプで運搬し、ストックヤードに積み、篤農家に利用してもらう。ストックヤードは自分でアレンジした。供給過多であれば不足する県、団体、行政に対応してもらえないか。
- ・ 70 ha を経営する新宿営農組合は、ハーベスタ型コンバイン、マニユア・スプレッダーを有し、銚子市の水源となっている利根川河口堰の上流部分で耕作している。利根川は浚渫するので、泥を上げて水田に入れ、大区画圃場にしている。食用米が取れないので、飼料用米を作っている。農業普及所が堆肥の投入による米の生産量の増を実証するため、ダンプ 70 台の堆肥を入れた。コメが安いから、作業時間を短くしたい、兼業の仕事に出たいという農家には、たとえ区画が大きくともやる気がない。堆肥を入れれば金肥を減らせる。我々も輸入に負けないうコストダウンし、おいしい生産物を市場にのせたい。

(山口 WS)

鹿野ファーム

- ・ 山口県周南市で、養豚一貫及び和牛繁殖肥育一貫を多角的に経営。付加価値を高める 6 次化にも取り組み、豚ふん尿処理にバイオガス発電導入など環境配慮。エコや社会に貢献する食品メーカーとしてネームバリューを上げる努力をしている。
- ・ 和牛部門では、地域の農業生産法人と連携して堆肥無料散布と稲わら無償提供による「稲わら交換事業」を実施。稲わらの収集面積は 50 ha ほど。堆肥は 1 t /10 a 程度、年間 500 t を 50 ha の水田に散布している。
- ・ 養豚部門は母豚 740 頭、和牛繁殖部門は、繁殖牛 60 頭、肥育牛 100 頭の飼養規模。養豚部門は、43,200 頭/年、和牛部門は 50 頭/年の出荷規模。和牛部門の飼料生産基盤として牧草地 8 ha を有する。労働力は、正社員 60 名。
- ・ 平成 28 年 (2016) から、県内の水田農家が生産する飼料用米及び食用米を仔豚・肥育用飼料に配合して、「鹿野高原おこめ豚」のブランドで販売を始めた。以来、県内で広く認知され、ブランド豚の地位を確立。仔豚・肥育豚への配合飼料への飼料用米等の配合割合は 8 % 程度。
- ・ 年間利用する配合飼料は 1 万 t。うち、飼料用米など利用は 800 t、グループ全体を含めて 1,100 t 程度。自家配合は難しく、配合飼料メーカーに指定配合を依頼。配合飼料メーカーから山口県内だけでの調達は難しいと言われたが、古米や古々米の利用も認め、県内産にこだわった配合としている。飼料への配合は玄米。当初、ブランド化は考えていなかったが、8 % 配合によりさっぱりとした味に変わり、肉の色もピンク色になるのでブランド化した。
- ・ 2000 年からバイオガス発電プラントを建設し稼働させた。山口県で第 1 号。発電量は、1,370 kwh で、年間 1,400 万円の売電収入がある。雪が降るので、埋設型発電設備とした。年間をとして安定発電が出来ている。循環型資源利用を目指しており、食品残渣処分業者も高い関心を寄せている。
- ・ 昨今、アニマルウェルフェア、温室効果ガス排出削減が叫ばれ、畜産がやり玉にあげられている。菜食主義者やビーガンのように完全採食主義者が現われ、肉食を否定する主張が出ている。畜産飼料生産における水消費の拡大、家畜からの温室効果ガスの排出、家畜ふん尿など環境破壊の一面をとらえ、畜産への風当たりが強くなっている。我々は、畜産物は高蛋白でアミノ酸組成もよく、栄養バランスの良い食品であることをきちんと国民に伝えて理解を得なければならない。畜産における化学肥料、農薬、抗生物質などを使わないエコファームでの生産の認知度も低い。資源循環型でのエコフィード、

飼料用米の利用などをもっと消費者にアピールする必要がある。

- ・ 国土保全のため耕作放棄地の利用を考えなければならない。輸入飼料に依存しない、飼料の国産化は重要。輸入穀物価格が昨年から急騰した。気候変動の影響も考えられるが、中国などの瀑買いにより需給バランスが崩れたことが大きいのではないかと。飼料用米の生産面積拡大で国産飼料を増産し、国産飼料自給率を高めた畜産経営を目指さなければならない。

（青森 WS）

みのる養豚

- ・ 2,500 頭の母豚を飼育する養豚一貫経営。年間 25,000 頭を出荷。出荷先は日本フードパッカー社、全農青森、日本ハムなど。
- ・ 農家には、全農青森、JA 青森などの仲介により、自社の堆肥を供給している。堆肥は「ナチュラルパワー」と名付け、長芋、ニンニク栽培など多くの生産者に利用してもらっている。
- ・ 飼料用米も利用しているが、県産米に限定している。自社でも堆肥を多く使う原種のニンニク栽培を行い、ニンニク生産農家に供給してきたが、手間がかかるので今はやめている。ブランド豚として「十和田ガーリックポーク」の名称で十和田市内、道の駅、県外に販売し、地域の活性化に貢献している。
- ・ 2020 年 3 月 12 日に JGAP（家畜・畜産物）を取得したが、養豚では全国で 2 例目。働き方改革、地元雇用につとめ、従業員は 47 名で、外国人研修生を 3 名入れている。国の排出基準が厳しくなる傾向にあるので、ふん尿対策用の補助事業の充実に期待している。
- ・ 堆肥は時期に応じて農家へ運搬する。農家にはロータリーはあるが、スプレッダはない。

（鹿児島 WS）

エムケイ商事

- ・ 都城市は、曾於との境にあり、宮崎県南部に位置する。都城市は市町村別の農業産出額は全国 1 位。特に畜産が盛んで、肉用牛と豚は全国 1 位、ブロイラーは全国 2 位である。
- ・ 当社は都城市に本社をおき、飼料・肥料・農薬の販売、主食用米、飼料・加工用米の集荷、直営農場における養豚、自社農場における水稲や甘藷・里いも生産と多角化経営を推進している。現在、肥育豚の出荷は 18,000 頭/年、飼料用米の生産農家は 35 戸、フィードワンや日本農産ファームテック、サンキョウミートなど協力企業が 7 つある。
- ・ 飼料用米の生産は平成 26 年に施設整備を行い、モミロマンの生産を開始。飼料用米は消化をよくするため、粉碎して加熱処理した「ライスミールペレット」を委託生産して養豚肥育経営に利用。製造は志布志市で行っている。トウモロコシの代替えとして国産飼料用米を 20 %程度使用。肥育出荷前 2 ヶ月にライスミールペレットを給与。1 年を通じて飼料用米を給与するので、低温倉庫が必要になる。このため、関連会社 K プラスを設立して飼料用米を保管している。
- ・ 平成 27 年から飼料用米生産農家向けのモミロマンの苗生産を本格的に開始。平成 28 年度からは、草丈の短いミズホチカラの導入を開始。労働力節減のため、乾田直播での栽培試験も開始し、現在 2.5 ha 程度は乾田直播、残りは移植栽培。
- ・ 平成 29 年には、「エムケイさんちのお米豚」の商標登録を取得。令和 3 年日本養豚協会主催の「第 4 回飼料用米畜産物ブランド日本一コンテスト」にて農林水産大臣賞を受賞。
- ・ 令和 3 年の米検査実績では、主食用米、加工用米及び飼料用米合せて 2,585 t の生産。うち、745 t が飼料用米。令和 3 年度の水稲総作付面積は、主食用米 2.7 ha、加工用米 7.1 ha、飼料用米 8.1 ha、飼料作物 13.2 ha、計 31.1 ha である。飼料用米生産の協力農家は、宮崎県 27 名、県外 8 名であり、生産面積は約 140 ha となっている。
- ・ 養豚部門は、宮崎県に 3 農場、鹿児島県に 2 農場を有し、常時飼養頭数は約 11,000 頭。ふん尿は自社

農場に堆肥として還元。肥育豚のと畜・販売はサンキョウミート、一部は宮崎の岡崎牧場にも出荷・販売してもらっている。豚肉の特徴は、脂が白く、見た目が美しく、脂肪交雑の数値が向上して、オレイン酸の数値が高いことである。オレイン酸の数値は一般豚の41%に対し、「エムケイさんちのお米豚」は46.9%と高い。

- ・ 当社は、米の生産・流通、飼料・肥料・農薬の販売、養豚農場の経営、肉豚の販売と流通の事業の垂直統合化を実現し、地域循環型農業を実践しており、SDGsに貢献。これにより、中間コストを圧縮することが可能となり、飼料用米の生産者に利益を還元し、消費者には安い豚肉を提供することで還元できている。飼料用米生産の促進、地元の活性化へ貢献していると自負しており、食料自給率の向上へ微力ながら寄与できている。
- ・ 平成26年から農畜連携に取り組んでいるが、当時はトウモロコシが2.5～3ドルという時代で、飼料用米を使ってメリットがあるのか、疑念をもっていた。連携を進める上で、農畜お互いの信頼関係が大切と考え、飼料用米を作った場合、全量買い取ることで実施した。また、生産する豚のブランド化を目指し、目標をきちんと定めた。肥料、農薬の販売も手掛けているので、耕種農家との信頼関係があり、意思疎通ができた。畜産サイドと耕種サイドの信頼関係を如何に築くかが決め手である。
- ・ 私（農業）と息子（養豚）でお互いの部門を分離し、息子には経営を一任している。養豚には私は何も口出ししない。ただ、米作りを含む耕種部門は全て私がやり、すみ分けしている。生産した飼料用米を如何に養豚に生かしていくか、方向性を明確にしている。
- ・ 国の直接払交付金は、飼料の場合は複数年契約で3年間（令和4年度が3年目）、10a当たり1万2,000円と決まっていた。しかし令和3年度にまだ契約が残っているのに6,000円に下げられた。このことを加味して今年は、農家の手取りを増やさなければならないと思っている。また、MA米等も価格が上がっている。
- ・ 飼料用米に関しては、直接払交付金の行方にかかっている。交付金次第で、農家は作ったり、作らなかったりする。国は食料自給率の向上と、食料安保をしっかりと踏まえて施策していただきたい。

7. 6 採卵鶏・肉用鶏

（千葉WS）

サンファーム

- ・ 平成21年（2009）、リーマンショック前の飼料高が契機となって、飼料用米の活用を開始。農家に飼料用米を作ってくれないかといったが、畜生に食わせるために作れないと言われた。福島が生産者が米価の値下がり、高齢化を踏まえ、補助金の獲得のため並行して飼料用米をやらないと未来がないとして、取り組んでくれた。
- ・ 国の政策転換により、県内、市内の生産者も協力するようになった。現在匝瑳市には飼料用米調整協議会があり、グループでは年間2,000tの飼料用米を計画している。
- ・ 飼料用米の受け入れは1,100tまでいった。しかし鳥インフルエンザの発生で、2月に停止し、現在再建中である。給与率は5%だったが、再開し、羽数も戻ってきている。貯蔵中のものを含め、10%配合で使う予定。
- ・ 鶏ふんと牛ふんの堆肥が出るので使って欲しいが、散布手間がかかるのに人手がないので困っている。近隣では、家畜の飼養頭羽数が増えている。県を越えて、マニユア・スプレッダーが走り回っている。堆肥の散布先をとった、取られたという話もある。
- ・ 平成25年（2013）からは、遊休地、耕作放棄地を借りて、自社で野菜を作っている。牧草、緑肥、ネギ、デントコーンなど23haを耕作しているが、全部を管理できていない。
- ・ 直売場では、コメタマゴとして、シールを貼ってお客にアピールしている。地元中心の飼料用米でやっていきたい。新しい配合工場の壁面に畜産、農家、食品、卵の循環が分かるようなイラストを高校

生に作成してもらった。農家は田を手放さず、使って欲しいと言っている。効率的な使い方は難しい。

- ・ 自給飼料、デントコーン、ネギなどをバランスとりながら循環型の農業を行っているが人手不足。年間を通して収穫する考えも必要だが、時期が集中するので、露地野菜、野菜生産は赤字続き。本業の利益の全てを持ち出している。やるからには売れるものを作り、土壌を循環させたい。
- ・ 鶏ふんの一次発酵処理施設の工事を開始した。今まで、スクリー、ロータリー式などの施設を整備したが、エアレーションのみで堆積したまま発酵させ、2～3週間で散布するシステムを見せてもらった。現在、1次から3次まで発酵させ、粒度をそろえて販売し、マニユア・スプレッダーで散布しているが、もしエアレーションだけで可能であれば大きなコスト削減になる。
- ・ いつまでやっていけるか、今までの飼い方を継続できるのか不安である。今までと違う飼い方を採用すると、コスト高となる。エネルギー料金が上がり、再生可能エネルギーは高コストである。ドイツでも問題となり、電気代が跳ね上がっている。
- ・ 飼料用米の検査は、個人で可能な人は個人で検査し、小規模の人は農協や問屋で検査してもらっている。輸入飼料価格が高騰しているが、実需者が安いままでは抑えるより、飼料用米生産者とウィンウィンの関係のほうがいいので、価格は柔軟に対応したい。

(山口 WS)

秋川牧園

- ・ 株式会社組織で、肉用鶏、採卵鶏、乳用牛、肉用牛、豚を飼養し、畑作物も手掛ける多角化経営。山口県を中心に、中国・九州地方で畜産物を生産、加工し、販売先は、地元の他、グリーンコープや関東圏の生活クラブなどが主体。飼料用米の委託生産と、秋川牧園から供給される鶏ふん発酵堆肥の施用による農畜連携を実現。
- ・ 飼料用米委託生産の水田面積は 145 ha、稲 WCS の生産は 2 ha、野菜畑は 6.6 ha。飼養頭羽数は、肉用鶏 50 万羽、採卵鶏 11 万羽、乳用牛成牛 60 頭規模。年間生産量は、肉用鶏 210 万羽で最も売上高が大きい。労働力は、従業員 400 名（ほかに協力農家あり）。
- ・ 飼料用米の生産は、24 戸の個人と団体とチームを組んで 13 年目になる。肉用鶏の生産では重要な位置づけ。鶏肉等の主要な販売先は「生活クラブ生協」。1,000 億円の事業規模。飼料用米を始めるきっかけは、飼料用米の先駆的取り組みを行っていた山形県の平田牧場を見てからである。13 年前に生活クラブ生協から話があった。当初、県内では生産者が少なく、大変苦労した。
- ・ 飼料用米は、当初から多収量品種と低コスト生産にこだわった。県の南部、北部では気候が違い、品種の選択に試行錯誤した。それぞれ、地域に合った品種を選定して、専用品種を選定していった。令和 2 年（2020）の作付け割合は、「夢あおば」が 48%、「みなちから」が 27%、「北陸 193」が 19%であった。目標生産量は、1 t/10 a。年 2 回の生産者との社内研修会を開催して生産地を見て回り、農研機構の研究者の支援も得ながら、現場で講評を得て、生産技術の向上に努めている。
- ・ 飼料用米生産者には鶏ふんを活用してもらおう。鶏ふんは、完全発酵鶏ふんで良い状態のものを無償で提供して続けていると地力が上がる。秋川牧園が水田まで運びマニユアスプレッダーで配布する方式をとっている。鶏ふんの施用量は 0.5 t/10 a～1 t/10 a で平均 0.75 t/10 a となっている。年間 900 t を施用している。鶏ふんは成分分析を実施。
- ・ 低コストでの飼料用米調達を心がけており、収穫した粳はフレコンバッグで集荷し、350 t/基のタンク 2 基に貯蔵している。鶏には粳の状態で給与。粳の状態であれば、冷蔵保存は必要なく、鋼製タンクでの常温保存が可能である。
- ・ 飼料用米の配合は、肉用鶏の後期に配合飼料の中に 10～20%の割合で給与。生活クラブ向けには 20%の配合割合で給与。年間の飼料用米の調達量は 800～1,000 t で委託生産者から全量買い上げている。
- ・ 今後、今のように輸入飼料価格の高騰が続けば、飼料用米の調達を増やしたい。また、SDGs や温室効果ガス削減に対して、畜産業も地域連携して取り組むべきと認識している。これには、消費者の応

援も必要。消費者の声に耳を傾けながら生産に努めたい。

- ・ 飼料用米の給与で生産される畜産物の価値について、消費者に理解してもらうことが大切。秋川牧園は、生協の組合員から飼料用米給与による高付加価値化の理解が得られている。

出雲ファーム

- ・ 山口市で、採卵鶏成鶏 48 万羽規模の養鶏経営。鶏卵生産量はピンク卵 6,700 t、白卵 1,300 t、計 8,000 t であり、うち 5,500 t をスーパーへ販売。付加価値を高めるため、バームクーヘンなどの菓子製造販売など 6 次化を行い、販路拡大に取り組んでいる。従業員は 70 名。
- ・ 稲作農家とは、委託契約による飼料用米生産で連携しており、現在契約農家数は 11 戸。飼料用米の貯蔵タンクは畜産クラスター事業で建設。生産者から粳米で引き取る。
- ・ 飼料用米の品種は、「夢あおば」、「あきだわら」など多収米で、令和 2 年（2020）の 10 a 当たりの収量は 400～550 kg であった。飼料用米の利用は、年間 1,300 t を目標にしており、今年は達成した。前年は 1,000 t、前前年は 2,000 t を利用した。飼料用米は、JA を通じて、1/3 は粳米、2/3 は玄米で調達。採卵鶏の配合飼料への飼料用米の配合割合は成鶏で 8 % 程度。配合飼料に飼料用米を配合することで、販路拡大につながり成果を感じている。
- ・ 鶏ふん処理は、攪拌発酵槽 1 基、立型コンブ 1 基を有し、年間 4,800 t の鶏ふんを生産。うち 1,600 t を稲作農家へ運搬し、出雲ファーム所有のマニユア・スプレッダーで散布している。
- ・ 水田への散布は、最初は 300 kg/10 a 程度だったが、徐々に増やし、現在は 1 t /10 a 程度入れている。鶏ふんは稲作農家も高く評価している。約 1,000 t は近隣の耕種農家が使用し、残りの 2,000 t は発酵鶏糞として野菜栽培農家等へ販売。発酵鶏ふんは、臭いが少なく公害の問題は出ていない。鶏糞発酵乾燥の過程で水分量を常にチェックし、農家レベルでは 28% 程度の水分量になるように調整している。現在 1 台のマニユアスプレッダーにもう 1 台追加して、年間 2,000 t まで散布する体制としたい。
- ・ 飼料用米はブロイラーの肉質に影響がある。卵は卵黄色に影響がある。飼料用米を使うことにより SDGs に良い影響を与え、卵黄色が薄くなるのが好ましいことをもっと発信する必要がある。

深川養鶏農業協同組合

- ・ 養鶏専門農協経営で、山口県長門市に本部、ブロイラーセンター、加工事業部、山口センター、製菓部、孵卵場、大内山農場をおき、美祢市に美東農場がある。その他、山口市に小郡センター、広島県に広島センター、島根県に松江センターがある。
- ・ 総合食品製造業チキンの生産・処理・販売、養鶏用飼料・資材・器具・薬品・ヒナ等の販売、鶏卵肉の加工食品、冷凍食品の製造・販売、菓子類の製造・販売、肥料の製造販売と手広く事業を展開。組合設立は昭和 23 年 5 月。事業内容は大きく 4 つ。ブロイラーの生産、加工、菓子づくり、そしてそれらの販売。生産から加工、販売まで一連の流れを全て行う。3 割を直営農場で生産し、残りは個々の農家で生産。
- ・ 常時雇用者は 415 名、役員は、理事 6 名、監事 3 名、組合員は 139 名で、うち正組合員は 42 名、准組合員が 97 名。
- ・ 肉用鶏の販売元は日本チャンキー、鶏種は Roos308。飼養規模は、肉用鶏 120 万羽、年間の出荷羽数は 615 万羽。「お米どり」のブランド化で販売。
- ・ JA 山口と耕種農家との連携による飼料用米の生産を行い、全農やまぐちを窓口として飼料用米を調達。平成 23 年（2011）頃から、稲作農家と連携して地域資源を有効活用した循環型畜産経営を目指している。肉用鶏への飼料用米の給与は年間約 2,900 t。飼料用米の品種は、「あきだから」、「やまだわら」など食用米が主で、10 a 当たりの単収は約 530 kg。飼料用米の配合飼料への配合割合は 5～15% で、飼料用米の買取り価格は 26 円/kg。飼料用米は年間 3,800 t まで利用可能。

- ・ 生産された鶏ふんの水田への還元は、約 450 kg/10 a。鶏ふんの販売量は 8,000 t で、飼料用米作付水田への還元量は最大 2,900 t。鶏ふんは長門市の耕畜連携の補助で 100 万円があり、1 t 当り 2,800 円で全農を通して 1,500 t を販売。鶏ふんの散布は、運送会社への委託で行っており、費用は持ち出しとなっている。鶏ふんのペレット化なども試験中。
- ・ 国際情勢を見ると、飼料の需給はひっ迫しており、自給飼料の生産拡大は県をあげて取り組む必要がある。飼料用米の生産拡大も国策として取り組み、国土保全の面でも有効と考えている。
- ・ 国民はもっと米を食べるべき。パンにも米を入れるべき。米価は下がっており、農家の所得は向上しない。食料生産は国の命運を左右するもの。以前、トウモロコシは 30,000 円/t であったが、今は急騰し、50,000 円/t 近くまで上昇したこともある。為替が 1 ドル 120 円になった時にどうするのか。
- ・ 飼料用米が、30,000 円/t で入手できれば経営は何とかなる。現在、畜産経営が抱える問題として、家畜・家禽のふん尿の臭いの問題、生産されるたい肥の処理、そして、飼料自給率の向上、家畜・家禽の疾病などがある。これらの課題に対処するには、食料自給の大切さ、米の消費拡大、そして、国産食料生産の安定化を目指した取り組みが必要である。
- ・ 農畜連携のビジネスモデルを紹介してもらいたい。事例調査を紹介してもらいたい企画をしてほしい。鶏ふん処理における運搬・散布作業の労働力不足の問題がある。当組合は、直営部門、子会社部門、運送部門を抱えているが、運送部門に仕事がないという事態になった。そこで、鶏ふんの運搬・散布の仕事を与えた。鶏ふんを広域運搬するなどビジネスモデルを紹介して欲しい。
- ・ 今の新品種の開発では、「種子法の改正」が大きく影響する。アメリカの種子で生産しようとしている。モンサントなどは抗生剤を使用している。今ある国産種子を大切にしなければならない。

(青森 WS)

坂本養鶏

- ・ 坂本養鶏グループは 3 社で構成されている。従業員は 70 名で、成鶏 38.5 万羽、卵生産 6,600 t で、将来は 8,000 t へ増産する計画。ヒナ、成鶏、卵、肉の一貫生産である。
- ・ 飼料用米を使用し、コメタマゴとして出荷。循環型農業を目指しているので、堆肥との交換で米を買い付け。地元の卵、コメ、醤油をセットにした卵かけご飯セットも販売。
- ・ 飼料費が経費の 50~60% を占めるので、トウモロコシ価格が上昇していることから米に置き換えた。飼料用米の給与率は 10% くらいで、トウモロコシの 6~7% に相当。飼料用米の給与率を増やしたいが、黄身のカラー落ちがあるので限界がある。
- ・ 以前は農家から直接飼料用米を買い、自社の機械で配合していたが、現在は飼料メーカーから飼料用米を配合した飼料を購入。トウモロコシ価格が下がらないようであればもっと飼料用米を使うか、トウモロコシの自家生産を増やすしかない。どれをとるにしても課題がある。
- ・ 鶏ふんは堆肥にして 2,000 t 弱生産しているが、「醗酵乾燥鶏糞ファーターック」という名称で、青森県内、北海道、新潟などへ販売し、うまく回っている。
- ・ トウモロコシの値段が高いのが問題。飼料用米の 20% 配合を目指す、カラー上げが課題。5,000 t 出荷する大手養鶏場で、飼料メーカーと共同でカラーアップしているものがある。飼料用米の品質は稲作農家に依存する。広々とした堆肥センターをつくっても環境基準が強化されれば導入した機械が使えなくなる。堆肥処理機械のイノベーションを考えて欲しい。堆肥処理の助成が必要。
- ・ 農畜連携のメリットとして、飼料コストの減についてはなんとも言えない。飼料会社へ配合割合を指定し、ブランド化を図れるのがメリット。今後輸入飼料価格が下がらないのであれば、先に動いて飼料用米を確保し、配合割合を増やしたい。

7. 7 飼料メーカー

(北海道 WS)

日本甜菜製糖

- ・ 日本甜菜製糖（株）は「ニッテン」の愛称。1919 年に創立。砂糖の製造販売が主で、ほかにペーパーポットの販売や不動産業、飼料の製造販売を手がける。北海道の製糖工場は、ホクレン、北海道糖業、ニッテンの 3 社。製糖工場の生産物は、砂糖以外にビートパルプ、糖蜜、ライムケーキなどの副産物があり、飼料や土壌改良材等に利用。
- ・ 北海道のビートパルプは、安定的に 18 万 t ほど生産されていたが、2022 年は長雨病害により、約 1 割減少する見込み。道内のビートパルプの需要が 22 万 t から 24 万 t なので、北海道産のほか 4 ～ 5 万 t は輸入されている。
- ・ 道産ビートパルプの末端価格は、前年対比で 8,500 円の値上がりで末端価格は約 60,000 円/t である。輸入ビートパルプも米国のビートパルプは約 80,000 円/t まで高騰している。
- ・ ビートパルプは、繊維の一種であるペクチンの含量が高く、ルーメン内で乳脂肪の原料となる酢酸が生成される。糖やデンプンに比べて消化スピードが穏やかで、ルーメン内微生物の安定にもつながる。ルーメン内のアンモニアの上昇を抑えることで、肝機能の負担が減らせる。成分では TDN 及び NDF はトウモロコシとチモシー 1 番草の中間値で、濃厚飼料と粗飼料の良い点を併せ持つ。
- ・ 給与事例として、TMR で生のビートパルプを 1 日 1 頭当たり 10 kg ほど混合、バンカーサイロに詰め込んでサイレージ化して給与、などがある。生パルプは、乾草やサイレージの節約や、TMR に混合することで嗜好性が増し、乳量にも反映するという長所がある。
- ・ ビートパルプを 25% 混合した配合飼料、ビートパルプにふすま、ルーサン、イースト菌などを混合した混合飼料、糖蜜の液状飼料などを製品化している。ニッテンは自社牧場を帯広に持っており、実際に牛を飼い、牛に給与しながら製品開発している。
- ・ 北海道の輪作作物は、バレイショ、小麦、甜菜、豆類だが、畜産と畑作兼業農家では甜菜の後にデントコーンを作るケースもある。耕種農家は輪作体系を通してビートの安定収量を確保し、畜産農家は製糖副産物を上手に利用し、乳牛や肉牛を飼養している。貴重な国産飼料であるビートパルプは北海道畜産にとって必要不可欠な飼料である。
- ・ ビートパルプの末端価格が約 60 円、トウモロコシの価格が約 80 円と換算した場合、ビートパルプは約 25% 安い。牛の健康面で、トウモロコシを 10 kg 給与するのと、ビートパルプを 10 kg 給与するのでは、ルーメン内の微生物が異なる。乳生産量は低いかもしれないが、健康やルーメン内の環境バランスを総合的に見た場合、ビートパルプの給与で賄えると考える。

エース・クリーン

- ・ 木質飼料「キャトルエース」は、白樺を原料として 8 年前から開発、製造販売している。30 数年前、当時農林省が始めた「木材を粗飼料に」という研究を当時の社長が目にして、北見市周辺には白樺がたくさんあり、牛も多いので、地元の木材資源を牛の飼料にする事業を開始した。
- ・ 原料は 100% 白樺木材を使用。網走の西部、東部、山間で伐採される際に、木材として使い道のない曲がったものや細い枝を、商品の規格に合った形に製材工場で木材チップにして、自社工場で加工する。白樺チップを圧力釜の中に投入すると、高温高压の蒸気により木の中の水分が加水分解を起こし、糖と酸を生成し、牛が好む香りを出す飼料になる。熱と水だけで反応させるので、いつ作っても出来栄はほぼ変わらない。現在はオホーツク地域でとれた道産の木材と、工場内で揚水している地下水のみで作り、添加物、防腐剤等は一切混合していないため、安全で高い粗繊維量、嗜好性を有した良質な粗飼料である。
- ・ 木質飼料の特徴の一つは、適度な硬さで、畜産農家からの「繊維で硬さの強い粗飼料が欲しい」、「反

すう材として効果を期待できる飼料が欲しい」等の要求に対応できる。成分分析量は、一般的な畜産農家で使われる稲わらやチモシー牧草と TDN を比較すると、良質の牧草に比べれば少し不足し、タンパクもあまり多くない。これはデメリットと思えたが、繊維の重要性が指摘される中で、同量の質量に対して少ない質量で繊維量を補えることは、効率的かつ経済的である。

- ・ 繊維量が豊富なほか、高圧と高温により木中のリグニンを壊し、消化しやすい状態に変える。給与後は、ルーメン中の滞留時間が長く、破碎された木質はルーメン微生物の活動を促している。食いつきがよく、特に、常態的に餌を食い続ける肥育牛の場合には、最後まで食べ続けられる。ふりかけのように TMR の中に混ぜる、との報告もある。乳牛はグルメで、おいしくないものは食べない、長いものは食べないので、嗜好性が高いのは利点である。
- ・ 甘さの分析でオリゴ糖（キシロオリゴ糖）が含まれていることが分かった。キシロオリゴ糖は繊維分解菌との相性がよく、ルーメン内で繊維分解菌の増殖スピードが増えると言われる。繊維分解菌は粗飼料だけでなく、タンパク質も分解している。白樺にはバニラエッセンスの一種がたくさん含まれている。これを牛に給与すると、肉を加熱したときに甘味成分が分析値として出た。生産者の中にはブランド戦略の 1 つとしている方もいる。
- ・ 酪農の利用者が増えており、毎月ではないが、必ず飼料分析結果を見ながら飼料成分を設計している。NDF が毎回同じ数字で、68 ぐらいから 70 前後、ADF が 65 から 66 程度。
- ・ 原材料の白樺には香り成分以外に、ベチュリンという成分が自然木の外側の 30% くらいにある。ベチュリンは抗菌性が強く、メタン生成の抑制効果がある。畜産からのメタン排出低減という課題について専門機関で研究中である。環境にも地域にも配慮した酪農、畜産経営が可能になると思っている。現在、北海道だけではなく、一部東北の畜産家でも使っていただく準備をし、経営者の声に応えられるように日々努力している。
- ・ 現行の稼働で年間製造が 3,000 t、来年の春から 1 ライン増やして 6,000 t 程度を見込んでいる。原料の調達が安定的に調達でき、顧客に不足なく供給できることを考えると、1 つの工場ではこれくらいと考えている。ただ、北海道ならではのトドマツあるいはカラマツ、河川木（河川の改修工事に伴う柳等）の商品化・開発化を進めており、ラインが安定して原料の調達コストを上げずにやれば、まだ上積みの可能性はある。
- ・ 価格に関しては、概ね 50 円から、輸送費のかかる道南の 50 円後半くらい。東北まで輸送すると 60 円超えになると思う。

雪印種苗

- ・ エース・クリーンのキャトルエースを食べさせている TMR センターの生産者取材した。この TMR センターはオホーツク管内にあり、6 戸の搾乳農家と預託牧場が 1 つある。もともと乾乳用の TMR に混合している 1 番グラスサイレージのカリウムの濃度が年々上昇し、それに付随して低カルシウム血症のリスクが増大した。この原因は、オホーツク高気圧の天候や草地面積が牛の頭数に比べて不足し、良質の粗飼料を安定して確保できない、などの状況が背景にあった。
- ・ エース・クリーンから、カリウム含量が少なく、繊維が多い、硬い、嗜好性に富む、などの紹介があり、2019 年度からキャトルエースを導入。キャトルエースを給餌している畜種の主体は乾乳牛で、グラスサイレージの成分等を参考に設計し、一般に 1.5~2.5 kg 程度のキャトルエースを乾乳牛の TMR に入れる。現在は 2.2 kg 程度が平均値とのこと。
- ・ TMR センター屋内の飼料バンカー内にトランスバックからキャトルエースを開放し、それをすくい上げてミキサーの中に投入する。屋内の施設に入った瞬間に、非常に好ましい甘酸っぱい匂いがする。TMR 自体は、混合して近隣の畜産農家に当日バラの状態配送するケースと、再ラッピング、再発酵させて 1 カ月後に供給する 2 パターンがある。再梱包してラッピング、再発酵させた TMR のほうが甘い香りは特に際立って、ラップから取り出したときに良い香りが牛舎中にたちこめる。

- ・ 技術者と帯同して毎月確認しているが、ルーメンの張りが良く、リンゴ型（たくさん餌を食べてくれる状態）の牛が増えた。乾乳なのでたくさん食べて欲しいが、太って欲しくない。キャトルエースは、低エネルギーのために過肥もなかったとのことであった。
- ・ TMR センターの獣医師によれば、統計的に後産停滞の減少、ケトosisの減少、第四胃変位の減少という効果が出ている。給与量 0.5～1 kg 程度の肥育生産者の感想では、嗜好性が良く、肉牛の場合トップドレスするとその草を食べてくれる、嗜好性が高いので、暑いときでも採食量が変わらない、繊維が多いので下痢になる牛が減って治療が減った、繊維が多いのでフンの状態が良く、敷料の交換頻度が減った、育成牛の増体が見られた等の複合的な効果があったとのことである。これからは、エース・クリーンさんと協力しながら、いろいろな場面での使い方や可能性を模索していきたい。

7. 8 関係団体

（千葉 WS）

千葉県農業協会

- ・ 千葉県農業協会の生産者の会員は 369 人。耕種・畜産では、コメは主食、畜産は副食という認識の違いで、業種の違いは大きい。お互い理解し合わないで、連携して一つにやれるものではない。
- ・ 需給調整をコメとタマゴでやった。コメは行政がその後も関与。鶏卵では行政はさっぱり対応しない。考え方、取り組みに差が出ている。理解不足で連携が難しい。
- ・ 作る堆肥と使う堆肥と相当異なる。堆肥そのものを農家が望んでいない。指導者、コーディネートする行政が議論してやっと踏み出せる。同じことは飼料用米にも言える。
- ・ 畜産は飼料に神経を使って作っている。農家は肥料を入れるが、こういう堆肥があるから入れてみると言われても難しい。コメが過剰なので、飼料用米を作るからから使えといわれても、方向転換は難しい。相当覚悟のうえ、お互いリスペクトしながら、一步ずつ進めるしかない。
- ・ 飼料用米の広域連携は、青森県の津軽地方で飼料用米をつくり、その 80%を八戸の飼料工場へ運搬し、八戸地方の畜産農家へ提供する体制ができています。また、九州でも、大分県の飼料用米は南九州で消費されるなど、広域連携はできている。問題はどこで飼料用米が作られ、だれが必要としているか、情報が伝わらないことにある。
- ・ 千葉県で堆肥のネットワークが作られたが、飼料用米についても同様のネットワークを国庫補助で構築するのが、広域連携には必要と思う。また、地域で農畜連携を進めていくには、畜産グループ、稲作グループといった、グループ化が重要である。グループであれば、政府補助金が受けられ、安定生産が可能で、労働力確保など、様々なメリットが生じる。協議会や行政などの中間組織の仲介でグループ化が進められれば良いと思う。

（山口 WS）

山口県基金協会

- ・ 大家畜、中小家畜とも畜産から排出される堆肥の還元は、これまで、畜産サイドから耕種サイドへ一方通行の流れであった。それが、飼料用米の生産拡大で、家畜・家禽のふん尿の利用が共助の流れになった。飼料用米の生産において、国の助成に頼らない継続的なシステムが望まれる。しかし、全般的にはできていないので、国の助成は必要。農業新聞にも来年の米の生産調整への更なる国からの助成が必要との記事が掲載されていた。飼料用米の作付けによる畜産の高付加価値化を図るには当面助成金は必要になろう。
- ・ 都府県においては、水田に子実用トウモロコシの生産は難しく、飼料用米の生産が当面中心となろう。
- ・ 本日のキーワードは「飼料用米」で、飼料用米の生産をいかに畜産生産に結び付けていくかであった。

「飼料用米」をキーワードに、稲作農家の家畜ふん尿の施用による飼料用米生産、畜産農家の飼料としての米利用と家畜ふん尿の水田への還元処理、この両者をいかに上手くマッチングさせ、両者がワイン、ウインの関係になるかの議論が出来たと思う。

(青森 WS)

青森県基金協会

- ・ 青森県の特异性は、日本海と太平洋の両方に面し、日本海側は農業主体、太平洋側は畜産主体と分かれていることである。両地域を往復するには4時間かかる。農畜連携には輸送時間と経費の課題がある。堆肥センターをつくるのは一つの解決法である。医食同源といわれるが、これからは農畜同源と考えるべきだろう。政府は2050年までに耕地面積に占める有機農業の取り組み面積の割合を25%（100万ha）に拡大すると言っている。畜産の強みを活かし化学肥料を堆肥に代えていくことになる。

(鹿児島 WS)

宮崎県配飼協

- ・ 宮崎県は飼料用米の栽培面積は少ない。国の転作政策が毎年のように変わるのが、一番の課題と考えている。方向性が見えないので農家への指導も難しい。宮崎県では口蹄疫の発生を2回経験している。1回目の発生するとき、自給飼料の生産拡大を手掛け、稲WCSの生産に取り組み始めた。口蹄疫の発生以降、稲WCSの拡大政策に取り組んでおり、熊本県に次いで全国2位の6,600haまでに拡大した。ただし飼料用米の作付け面積は500haに満たない。
- ・ 広域連携としては、我々のところは中山間地域だから農地は7万haくらいしかないが、鹿児島県や熊本県は10万ha以上ある。今後、広域連携に伴う横持ち料をどうするかというのは永遠の課題。作れるところで作って、それを生かせる方策を考える必要がある。国のほうには横持ち料の助成等をお願いしたいが、現状は難しい。そこで、県内の横持ち料は県単位の事業で助成できないかと思うが、これも進まない。このような流通面での補助事業の創設と、何らかの支援を受けるモデルケースが永続的にできるような流通システムの構築を考えていく必要がある。

(北海道 WS)

士幌町農業協同組合

- ・ 士幌町のバイオガスプラント（BGP）による循環型農業の農畜連携の取り組みについて紹介。士幌町は十勝平野の北部に位置し、人口は6,000人弱、総面積の約6割が農耕地の純農村地帯。農協の組合員数は400戸弱で、1戸当たりの経営面積は畑作農家35ha程度。農畜産物の販売高は450億円。大規模で生産性の高い農業が営まれ、畜産部門は331億円、74%で町内全体の4分の3を占める。酪農は大規模多頭化が進み、飼養頭数は乳牛と肉牛を併せて町の人口の12倍の72,000頭。これらの牛から産出される堆肥、有機物は60万tを超える。
- ・ 士幌町の農業は基幹作物のバレイショを中心に付加価値加工事業を早くから展開。畜産では、年間10万tの生乳を出荷する酪農で、日本一の頭数規模を誇る。肉牛では、ホルスタイン種ブランドの「しほろ牛」を生産している。この3類型が互いに連携、補完し合いながら、各農家の規模拡大、生産性の向上と効率化、低コスト化を図っている。
- ・ 畜産から堆肥を畑作農家へ供給し、畑作から委託されたデントコーン、飼料用トウモロコシ、えん麦などを餌として畜産へ供給。また、小麦の殻を牛舎の敷料として供給。このように早くから地域内で持続的な循環型の農業が進められている。

- ・ 酪農や肉牛経営は土地や牛舎、搾乳施設に多額の投資が必要なので、農協が施設を取得してリース方式で新規就農を後押しする取り組みを昭和 40 年代から進めた。酪農家の BGP も、初期投資が非常に大きいので、農協が建設してリース方式で普及している。
- ・ 酪農では、昭和 60 年代から急速にフリーストールパーラーが導入され、機械化、省力化、規模拡大が図られた。フリーストール牛舎は家畜が係留されていないので、自由に動けることから牛にとってはやさしい環境だが、ふん尿は水分が高く、発酵が不十分な未熟堆肥となり、腐臭や河川・地下水への汚染が懸念され、地域の課題になっていた。
- ・ 町内酪農家の粗飼料面積では、牧草とデントコーン、飼料用トウモロコシを併せて経産牛 1 頭当たり 40 a が指標となる。経産牛 1 頭当たりの面積を見ると、頭数規模の多い形態ほど 1 頭当たりの粗飼料面積が少ない。100 頭を超える規模では、ほとんどが 40 a を下回る経営実態。粗飼料が少ないので、少しでもエネルギーと栄養価が得られるデントコーンを作る、近隣の畑作組合員に委託してデントコーンを確保するなど、デントコーン加給型の給与体系を推進している。畑作組合員も、堆肥の確保は土づくりの基本なので、委託農地のトウモロコシの圃場に堆肥を散布してもらう形で、耕畜連携が早くから進んできた。
- ・ BGP は、平成 15 年からはじめ、町が主体となり実証プラント 3 基を設置。平成 24 年から技術的な課題を解決しながら、シンプルで普及型となる実用プラントを平成 26 年に大木牧場に設置。平成 27 年には、搾乳、給餌、ふん尿処理を全て自動化する牛舎と一体的に併設する BGP を建設。平成 28 年には初めて酪農家 2 戸の共同型のプラントを設置した。今後の酪農経営のイノベーション実現には BGP は必須と考える。
- ・ 大木牧場のプラントは、頭数規模 850 頭、全道で 8 番目の規模。もともと 2 万 t を超える堆肥の半分以上を近隣の畑作組合員に供給していたが、BGP では堆肥から消化液に変わる。改めて畑作の生産者に説明会を開催し、最終的には 11 戸の畑作組合員と利用組合を設立し、広域で機能的に高度利用する体制を整備した。消化液の保管のため、5 km から 8 km の距離の畑作団地に、分散貯留槽 2,500 t 規模の 2 基のサテライトを設置した。大木さんが運搬し、貯留しておき、散布のときに大木さん所有の専用散布機を貸与して、畑作農家がそこから汲み出して近場の圃場に消化液を散布する。安い仕組みをどうすればできるか 1 年ぐらいかけて相談しながら進めた。
- ・ BGP では、発電機のラジエーター排熱を使って、真冬でも凍結しないように乾燥させ、固形物は育成牛舎などの敷料としてリサイクル。発電機の余剰熱は温水に変え、発酵槽の保温や牛舎の搾乳機器の洗浄などに利用。ほとんどトラブルもなく稼働。平成 27 年 2 月に施設が完成して、4 月 10 日から売電を開始。平成 28 年は 1 年間 365 日稼働し、1 日計画発電量 5,387 kw に対して 6,939 kw の実績があり、計画対比で 129% だった。令和元年の 4 月から 3 月の月別の発電量では、北海道は冬にマイナス 20℃ になる厳寒期でもガスの発生が落ちることなく周年安定稼働している。
- ・ これまで乳量のトップ 12 の経営体までは BGP を導入済み。去年フリーストール牛舎を改造して搾乳ロボットを導入した生産者が BGP を設置し、13 基の BGP が稼働している。1 市町村でこれだけのプラントが稼働しているのは、道内でも士幌町のみ。
- ・ 平成 30 年の胆振東部地震のブラックアウト時には、系統連系の制約から BGP の電力を直接活用することはできなかったが、酪農における電力の必要性を 3 市全体で認識しており、進んでいた発電機導入が活躍し、相互扶助でブラックアウトを乗り切った。大木さんも含め発電機を共同で連携して、1 滴の生乳も廃棄せずに出荷できた。
- ・ 今後の課題は、これまで堆肥を使用していた畑作組合員が、新たに BGP の消化液を使用するので、成分や畑作物への肥効率や残効、土づくり効果の試験研究を進め、データに基づく技術的、化学的な提案をしながら普及を進めたい。
- ・ 酪農現場の課題解決のために導入した BGP の設置で、ふん尿処理が早くて楽で、作業時間は半分以上に軽減されたとの報告があった。牧場で山積みしていたふん尿が見えなくなり、ハエもいなくなり、臭いストレスもなく、きれいな環境で仕事ができるのが一番よかったとの話があった。

- ・ 家畜ふん尿（産廃）の処理はお金を生まないが、BGP は多額の投資もあるけれども、売電して収益もある。年間の売電はキロワット数に掛ける 42 円程度で、十分コストを賄えている。ふん尿処理は、原料槽にふん尿を投入するだけで、あとは自動で消化液になり、貯留槽に散布機をつけてリモコンで自動的に積み込まれ、出発できる。扱いが楽で、非常に早くなった。士幌町内では経産牛頭数で、49.7%の牛のふん尿が BGP で処理されている。
- ・ 最初のプラントはドイツからシステムを持ってきて、こちらのメーカーが製造した。ドイツ製はスチールの発酵槽でドーム型のためガスが上部に溜まるので、北海道では難しい。いかに冬場にガスの発生と発酵槽の温度を落とさないか、試行錯誤した時代があった。地元帯広のメーカーは地域の気候を熟知し、マイナス 20 度をどう克服するか知恵が豊富で、導入されたシステムが一番安定していた。ほぼ 10 年、冬場の技術課題の解決のために、関係機関が知恵を出し合い安定生産の技術を確立した。

8. 農畜連携アンケート調査結果

農畜連携による畜産経営実態に関するアンケート調査は、畜産経営者を対象に、畜産経営者と農業経営者との連携にかかる実態と意向を把握するとともに、農畜連携のための課題を整理し、支援制度等、これからの農畜連携の進め方を明らかにすることを目的として実施した。

8.1 アンケート調査の概要

(1) 調査対象

調査対象は、全国・全畜種（乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏）の畜産経営体とした。

アンケートが回収できた経営体数は、450 経営体（2 経営体は無効であり、有効回収数 448 経営体）であった。アンケートの回収目標数は 500 経営体であり、目標達成率は 90%であった。

アンケートの有効な 448 経営体の営農類型は、表 8.1.1 に示すとおり、酪農 127、肉用牛 105、養豚 94、採卵鶏 95、及び肉用鶏 27 であった。

表 8.1.1 アンケート調査集約経営体数

営農類型	経営体数	割合 (%)	備 考
酪農	127	28.4	
肉用牛	105	23.4	
養豚	94	21.0	
養鶏（採卵鶏）	95	21.2	
養鶏（肉用鶏）	27	6.0	
合 計	448	100	

(2) 調査内容

調査の内容は、以下の 5 項目とした。アンケート調査票は、畜種ごとに連携の内容が異なることから、5 種類作成した。

- ① 経営体の概要
- ② 農畜連携を実施中の経営体
 - (a) 取り組んだ動機
 - (b) 取り組み状況
 - (c) 取り組みの効果
 - (d) 残された課題
- ③ 農畜連携未実施の経営体の取り組みへの関心状況など
- ④ 今後の農畜連携のあり方
- ⑤ その他

8.2 アンケート調査結果の概要

(1) 経営の概要について

- ・ 農場所在地は、酪農及び肉用牛経営は主産地である北海道からの回答が多い。養豚経営は鹿児島県、茨城県及び千葉県からの回答が多い。採卵鶏は鶏卵の主産地千葉県及び愛知県が多い。肉用鶏は岩手県及び宮崎県などの主産地からの回答が多い。
- ・ 経営形態は、酪農経営は個人経営が58%と多い。肉用牛経営は株式会社など組織経営が回答数の63%を占め、養豚経営及び採卵鶏経営は回答数の86%が組織経営であった。肉用鶏経営は回答数の93%が組織経営である。
- ・ 家畜・家禽の飼養頭羽数は、乳牛、肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏いずれの畜種とも全国平均を大きく上回る。
- ・ 畜産物生産量については、生乳、肉用牛、豚、鶏卵、肉用鶏いずれの生産物とも全国平均を大きく上回る。
- ・ 畜種別の農畜連携の取り組み状況を図8.2.1に示す。酪農経営は、北海道を農場所在地とする経営者から多くの回答があったことから、回答者の5割以上が「連携していない」となったが、肉用牛経営、養豚経営、採卵鶏経営、肉用鶏経営は5割以上が連携している。特に、採卵鶏経営、肉用鶏経営は、6割以上が連携している。

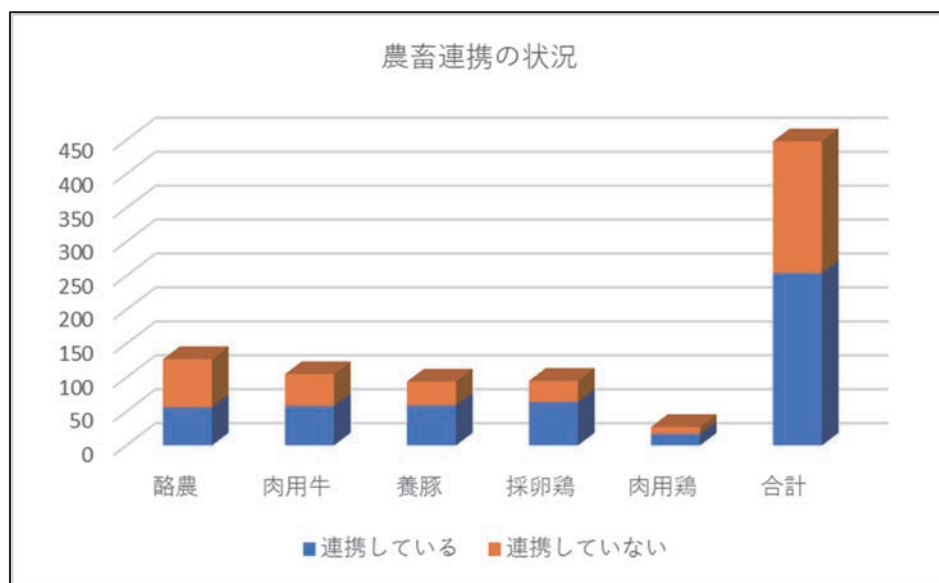


図 8.2.1 農畜連携の取り組み状況

(2) 農畜連携を実施中の経営体について

1) 取り組んだ動機

(a) 経営上の課題

- ・ 酪農及び肉用牛経営は、近年の気候変動による穀物生産の不安定さや中国の穀物輸入の増加による穀物価格の高騰に起因して、「輸入飼料の高騰」や「輸入飼料の不安定」を上げている生産者が多い。中小家畜についても、輸入飼料の高騰、不安定をあげる経営者が多い。

- ・ 養豚、採卵鶏及び肉用鶏経営は、ふん尿処理が最大の課題であり、連携により経営上の課題解決を図ろうとする経営者の意識が伺える。

(b) 経営方針

- ・ 酪農経営は、「自給飼料生産用地の不足」や「悪臭・汚水排出問題」が上位となり、北海道の経営者の回答が多いこともあり、地域資源循環型の経営を目指して、「未利用資源の活用」や「循環型農業（バイオガス発電）」を上げる経営者が多かった。近年の地域資源活用による循環型畜産振興への関心の高さを示す。近年の労働力不足を背景に、TMR センターの活用による労力節減を図ることをあげる経営者もいた。
- ・ 肉用牛経営では、「未利用資源の活用」や「自給飼料生産用地の不足」が上位となり、地域資源活用による経営を目指そうとする動きである。
- ・ 養豚経営は経営立地上、周辺住民への配慮から農畜連携により「悪臭・汚水排出問題」に取り組まざるを得ないと考えられる。また、地域資源の活用による地域振興、飼料用米の利用によるブランド化を経営方針に掲げ、経営改善に取り組む経営者の意識も動機付けの上位となった。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営ともに養豚経営と同様、周辺住民への配慮から農畜連携により「悪臭・汚水排出問題」対処が上位にきている。加えて、地域資源循環型の経営を目指して、「未利用資源の活用」を上げる経営者が多かったことは循環型畜産振興への関心の高さを示すものである。国が進める飼料用米の生産利用の振興策や輸入飼料の高騰などを受けて、国産飼料給与によるブランド化を図ろうとする経営者も多い。

(c) 地域（行政）からの要請

- ・ 酪農経営は「地域農業維持」、「地域経済活性化」、「転作作物のトウモロコシなどの栽培拡大」が23%、「堆肥・液肥へのニーズ」、「転作作物としての稲 WCS の栽培拡大」の順となった。地方が抱える地域農業の維持や地域活性化の課題解決に向けて、経営者の農畜連携に取り組む積極的な姿勢が見える。
- ・ 肉用牛経営は、「地域経済活性化」、「地域農業維持」、「堆肥・液肥へのニーズ」及び「鳥獣被害対策」、「転作作物としての稲 WCS の栽培拡大」の順となった。酪農経営同様、地方が抱える地域農業の維持や地域活性化の課題解決に向けて、肉用牛経営者の農畜連携に取り組む積極的な姿勢が見える。近年の中山間地で問題となっている鳥獣被害の防止、不耕作地などの有効利用の推進を掲げる行政の要請に応えようとする経営者も多くいた。
- ・ 養豚経営は、「地域農業維持」及び「地域経済活性化」と回答した経営者が多く、連携により地域農業の維持、地域経済の活性化に込めている。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏は、「耕種農家への有機肥料の供給」、「地域経済の活性化」、「飼料用米の利用拡大」をあげる経営者が多く、行政の要請に込めている。

2) 取り組み状況

(a) 農畜連携を行っている組織について

- ・ 酪農及び肉用牛経営において、組織化されていると回答した経営者は畜産側、農業側とも20%程度にとどまり、組織化率は低い。
- ・ 養豚、採卵鶏、肉用鶏いずれの経営とも組織化率は低い。

(b) 農畜連携に取り組むことができた理由について

- ・ 酪農経営は、国が進める「コントラクターの組織化」、「稲 WCS の推進」などが功を奏しており、地域資源の活用について同じ意識を有する地域関係者の取り組みなど、国や市町村の積極的な支援等が評価されている。
- ・ 肉用牛経営は、地域資源利活用について、「市町村、畜産経営者、農業経営者、県普及機関等関係者が同じ意識をもっていた」ことが最上位となり、農畜連携に取り組む関係機関の連携調整が評価されている。
- ・ 養豚経営、採卵鶏及び肉用鶏経営は、畜産経営者側の家畜ふん尿処理の課題に対して、農業経営者の有機質肥料の需要の高まりもあり、双方の思惑のマッチングが功を奏した形となった。また、国が進める飼料用米の活用促進、リーダーの存在をあげる経営者も多い。

(c) 農畜連携による地域の農業の変化について

- ・ 酪農経営は、国の施策として進めている「コントラクター組織の設立」、「地域農業再生協議会の設置」などが上位にきた。
- ・ 肉用牛経営は、「地域農業再生協議会の活性化」が最上位となったことは、協議会の設置が功を奏していると言える。また、「常勤雇用が増加」及び「非常勤雇用が増加」したこと、「集落営農組織ができた」ことなどが上位にあり、雇用の増加は地域経済活性化に結びついている。
- ・ 養豚経営は、肉用牛経営同様、「雇用の増が図られている」が上位にきた。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営は、肉用牛経営同様「雇用の増が図られた」が上位にきており、地域経済の活性化に結びつき、また、「集落営農組織」や「農事組合法人化」なども上位にきており、地域農業活性化に寄与している。

(d) 農畜連携による新たな施設・機械の整備について

- ・ 酪農及び肉用牛経営に対しての間であり、「WCS 調製機械」、「コントラクターへの機械導入」、「飼料用米調製機械」、「共同堆肥センターの整備」などが上位にきており、国の施策で進めている水田の高度利用などの助成制度による施設、機械整備が進んでいる実態が明らかになった。

(e) 稲 WCS について

- ・ 2020 年の稲 WCS の購入量と単価については、酪農経営（回答者 17）をみると、購入量は平均 291 t、平均単価は 4,607 円／ロール（374 kg）となった。また、肉用牛経営（回答者 13）をみると、購入量は平均 403 t、平均単価は 4,346 円／ロール（302 kg）となった。
- ・ 今後の稲 WCS の利用については、酪農経営（回答数 38）をみると、「増やしたい」とする経営者は 26%にとどまり、「増やしたくない」とする経営者が 29%と多くなった。「わからない」が半数近くを占めた。肉用牛経営（回答数 39）をみると、「増やしたい」とする経営体は 30%にとどまった。「わからない」が半数以上を占めており、酪農、肉用牛とも経営者の迷いがみられる。

(f) 飼料用米について

- ・ 飼料用米の利用形態について、酪農経営（回答数 5）では SGS が多く、肉用牛経営（回答数 8）では破碎玄米を配合飼料に入れて給与する事例が多い。養豚経営は 8 経営者が玄米、1 経営者が粳米利用であった。採卵鶏経営は 20 経営者から回答があり、粳米 10 経営者、玄米 10 経営者と半数ずつであった。肉用鶏経営は 9 経営者から回答があり、粳米 1 経営者、玄米 8 経営者であった。
- ・ 飼料用米の年間購入量と単価について、酪農経営では粉碎生粳（回答数 1）の購入量は 142 t、単価は 12,000 円/t となった。粉碎玄米（回答数 1）の購入量は 558 t、単価は 26,300 円/t となった。SGS（回答数 2）の平均購入量は 188 t、平均単価は 24,000 円/t である。肉用牛経営をみると、粉碎生粳（回答数 3）の平均購入量は 32 t、平均単価は 12,600 円/t、破碎玄米（回答数 4）の平均購入量は 480 t、平均単価（回答数 5）は 25,450 円/t である。養豚経営をみると、粳米（回

答数 1) の購入量は 70 t、購入単価は 17,600 円/t、玄米 (回答数 8) の平均購入量は 749 t、平均単価は 19,300 円/t である。採卵鶏経営をみると、粳米 (回答数 10) の平均購入量は 225 t、購入単価は 20,616 円/t、玄米 (回答数 1) の購入量は 797 t、平均単価は 21,750 円/t である。肉用鶏経営をみると、粳米 (回答数 1) の購入量は 30 t、購入単価は 30,000 円/t、玄米 (回答数 8) の平均購入量は 487 t、平均単価は 25,500 円/t である。

- ・ 飼料用米の配合飼料への配合割合について、酪農経営 (回答数 6) 及び肉用牛経営 (回答数 8) はいずれも「9%以下」が多く、それほど配合割合は多くない。養豚経営の場合、肥育経営における給与は「20%以下」が多い。繁殖豚への給与事例は少なく、配合割合は経営者によって異なる。採卵鶏経営 (回答数 31) の配合割合は「9%以下」が多い。鶏卵への飼料用米の給与は、配合割合を多くし過ぎるとカラー (黄身) が落ちるので、10%程度にとどめている経営者が多い。肉用鶏の場合、20%以上の配合でも問題なしとの試験成績もあるが、全日畜の肉用鶏経営者は「10~19%」が6割以上であり、それほど配合割合は多くない。
- ・ 飼料用米の購入先について、酪農経営 (回答数 6) は「JA」が半数、「農事組合法人」、「個別農家経営」など色々であり、地域の実情に合わせ購入先は多様である。肉用牛経営 (回答数 8) は個別経営が最も多い。養豚経営 (回答数 14) は「JA」が半数、採卵鶏経営は「個別経営」が半数、肉用鶏経営は「JA」が最も多く、次いで「個別経営農家」となった。
- ・ 今後の飼料用米の利用について、酪農経営は「拡大したい」が40%、「わからない」が半数以上、肉用牛経営は「拡大したい」が25%、「わからない」が6割以上であり、大家畜経営者には迷いがみられる。養豚経営、採卵鶏経営及び肉用鶏はいずれも「拡大したい」が半数以上を占め、飼料用米の利用に積極的である。

(g) トウモロコシなどの飼料作物について

- ・ 水田作付けの飼料作物の購入量と単価について、酪農経営及び肉用牛経営とも北海道からの回答数が多く、酪農は4経営者、肉用牛は1経営者のみであった。
- ・ 今後の水田作付けの飼料作物の利用について、酪農経営 (回答数 33) では、「わからない」が58%、「拡大したい」が30%となった。肉用牛経営 (回答数 31) では、「わからない」が71%、「拡大したい」が23%となった。大家畜経営者の水田作付飼料作物の利用には迷いがある。

3) 取り組みの効果

- ・ 酪農経営及び肉用牛経営では、農畜連携の取り組みによって、生産費削減、地域の活性化、農地集積・集約化の進展、公害対策、人手不足の解消などに結び付いている。
- ・ 養豚経営では、耕種農家へのふん尿還元により「処理コスト低減」や「ふん尿の臭気・排出水に対する苦情の減」を実現している経営者が多い。加えて、地域の農業者との交流促進と地域の活性化に結びついている実態も明らかになった。また、少数ながら飼料用米給与により、飼料費の低減、ブランド化を実現、繁殖・肥育成績の向上をあげる経営者もいる。
- ・ 採卵鶏経営は、鶏ふん処理コストの低減、飼料費の低減、ブランド化などにより生産費削減に結びついている。また、地域の活性化、耕作放棄地の減少などをあげる経営者があり、地域活性化にも結び付いている。
- ・ 肉用鶏経営では、耕種農家への鶏ふん還元により処理コスト低減を実現している経営者が多い。加えて、地域の経済活性化や水田の耕作放棄地減少に結びついている。また、飼料用米給与により鶏肉のブランド化を実現している経営者もいる。

4) 残された課題

- ・ 酪農経営は、「施設・機械の老朽化」を最大の課題としている。また、大型機械による自給飼料生産の作業性向上のため「圃場整備による水田圃場区画の大区画化」を望んでいる。さらに農畜連携に伴う、稲 WCS、水田転作飼料作物への助成強化を望んでいる。
- ・ 肉用牛経営は、酪農同様、多くの経営者が「施設・機械の老朽化」に課題を抱えている。次いで、肉用牛及び農業経営の高齢化で担い手不足を懸念する声が多い。農畜連携に伴う、稲 WCS 及び飼料用米生産への助成の継続を多くの経営者が望んでいる。
- ・ 養豚経営は、経営に対する助成の拡大を望む割合が最も大きい。次いで飼料用米の利用にあたって、保管コストや流通インフラの整備をあげる経営者が多く、飼料用米の利用にあたっての貯蔵、流通インフラに課題がある。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営は、助成が少ないことを最大の課題にあげている。また、飼料用米が食用米の生産量や価格に左右され、生産が不安定なこと、飼料用米の配合飼料工場への供給が不安定なことが課題の上位にきた。

(3) 農畜連携未実施の経営体の取り組みへの関心状況など

1) 農畜連携への関心度について

- ・ 酪農経営（回答数 78）は「関心はあるが導入できない」が 59%、「関心なし」が 41%となった。「関心なし」が 40%を超えているのは、アンケート調査回答者が北海道の在住者が多く、北海道の酪農経営は牧草やトウモロコシなど飼料作物を中心とした自給飼料生産に立脚した経営をしていることによる。
- ・ 肉用牛経営（回答数 49）は、「関心はあるが導入できない」が 63%、「関心なし」が 37%となった。肉用牛経営も酪農経営同様、自給飼料生産に立脚した経営をしていることによる。
- ・ 養豚経営（回答数 45）は、「関心はあるが導入できない」が 82%、「関心なし」が 18%となった。農畜連携を実現していない養豚経営者の多くは関心を寄せている。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営ともに、「関心なし」は少数で養鶏経営者は多くが関心を寄せている。

2) 「関心なし」と回答した経営者の理由

- ・ 酪農及び肉用牛経営は、自給飼料生産基盤やふん尿処理用地が豊富にあることが「関心のない」最大の理由となった。これは回答者の多くが北海道の経営者であり、自給飼料生産基盤が豊富なことに起因している。
- ・ 養豚経営は、ふん尿の浄化处理、或いは、堆肥の広域流通により、ふん尿処理を経営体完結型で行っていることによる。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営ともに、「完熟鶏ふん堆肥が広域流通に乗せて処理可能」が最大の理由になった。

3) 「関心はあるが導入できない」と回答した経営者の理由

- ・ 酪農及び肉用牛経営者では、主な所在地が北海道であり、稲作経営者が近くにいないこと、大家畜経営者と農業経営者には交流があまりないことに起因している。
- ・ 養豚経営は、地域農業経営者との交流が少ないことが最大の理由である。
- ・ 採卵鶏及び肉用鶏経営ともに、「耕種農家とのつながりが薄い」ことが最大の理由である。また、「飼料用米の供給不安定」、「国産飼料価格高」をあげる経営者もいる。

(4) 今後の農畜連携のあり方（国や県・市町村に期待する施策について）

- ・ 酪農経営者は、地方の土地利用をはじめ、持続的な地域資源管理への助成を望む経営者が多い。また昨今の中山間地における鳥獣害被害の拡大を受け、地域資源管理のため、鳥獣害対策を望む声が多い。
- ・ 肉用牛経営者は、施設機械導入費の補助増を望む声が多い。次いで、地方の土地利用をはじめ、持続的な地域資源管理への助成を望む経営者が多い。また酪農経営同様、地域資源管理のため、鳥獣害対策を望む声が多い。
- ・ 養豚経営者は、「養豚経営助成強化」、「機械導入費用助成拡充」が上位にきており、養豚経営者からは、国の助成が少ないという声が多い。加えて、土地資源を含む地域資源管理には養豚経営は必要との意識が高く、資源管理、地域の振興策、土地利用調整機能強化などを望む経営者が多い。
- ・ 採卵鶏経営者は、「採卵鶏経営者への助成の強化」、「機械導入費用助成強化」、「地域資源助成強化」、「国産飼料生産拡大施策の継続」、「地域振興施策における農畜連携の促進」を望んでいる。他の農畜経営体に比べ、採卵鶏経営体への助成が少ないとの意識が経営者にある。地域振興策として農畜連携は必要なので、国や地方行政の積極的な支援を期待する声が多い。
- ・ 肉用鶏経営者は、「肉用鶏経営助成強化」、「国産飼料生産拡大施策の継続」、「地域資源管理助成拡充」、「機械導入費用助成拡充」を望む声が多い。養鶏経営者の多くが畜産分野の国の施策が大家畜、中家畜に偏っているとの意識を有しており、それがアンケート結果に表われている。

(5) その他

その他として、今後期待される農畜連携対策について、自由意見を記入してもらった。意見を、①農畜連携の体制、②行政の施策と助成制度、及び③その他に分けて整理すると次のとおり。

(a) 農畜連携の体制

- ・ 畜産農家の堆肥の広域利用ができる体制づくりが大切
- ・ 大型機械を操作できる人材の育成とコントラクター等の冬期の業務確保、年間雇用の確保
- ・ 農畜連携によって、より高い品質の農産物の生産、ブランド化、環境保全に期待
- ・ 水田転作による子実用トウモロコシの利用拡大
- ・ ふん尿処理の需給を巡っての農業経営者と畜産経営者とのマッチング
- ・ 商系飼料メーカーへの貯蔵施設などへの助成強化
- ・ 配合飼料メーカーも交えた飼料用米生産者とのマッチング
- ・ 有機質肥料に関する農畜経営者への技術的情報提供の強化
- ・ 地球規模での農畜連携が必要
- ・ 飼料用米の飼料メーカーの取り組み強化
- ・ 飼料用米→鶏肉→鶏ふん→飼料用米の循環生産が望ましいが、採算性が課題
- ・ 転作水田の圃場整備、圃場区画拡大による作業の効率性向上
- ・ 全畜種の総括的な堆肥処理施設の建設

(b) 行政の施策と助成制度

- ・ 水田農家には補助金・助成が手厚いが、畜産経営者、特に中小家畜飼養経営者には助成が少ない
- ・ 水田転作は補助金が多いが、飼料畑の畑作は補助金が少ない
- ・ クラスタ及びコントラクターに関する申請書類の簡略化
- ・ SDGs やリサイクルなどの取り組みに対する助成、補助金活用

- ・ 農畜連携のマッチングが可能な体制づくり強化
- ・ 行政による堆肥の品質評価基準の策定
- ・ 飼料用米の生産者への助成だけではなく、実需者である飼料工場の設備などへの助成の増
- ・ 配合飼料価格安定基金を輸入飼料原料の価格対策に使うのではなく、国産飼料原料の使用拡大に使うべき
- ・ 鳥インフルエンザ発生時の休耕田や耕作放棄地の活用を国や県市町村が主導して行うこと

(c) その他

- ・ 消費者に対して農畜連携により地域貢献していることをアピールすべき
- ・ 畜産が CO₂ 削減において負荷の大きな業種であることを解消するためにも、尿処理の浄化前段階でのアンモニアの抽出、精製可能技術の開発を期待
- ・ 養鶏経営における脱炭素社会の実現

なお、アンケートの質問票、集計結果及び詳細のコメントは、別冊の付属資料「農畜連携による畜産経営強化の取り組み状況実態アンケート調査報告書」に示す。

引用文献（五十音順）

- 青森県. 2022. <https://www.pref.aomori.lg.jp/index.html>. 2022 年 2 月アクセス.
- 青森飼料米協. 2019. “青森地域飼料用米生産利用推進協議会 3 年のあゆみ.” 青森地域飼料用米生産利用推進協議会.
- 青森ナビ. 2022. http://www2s.biglobe.ne.jp/~kobayasi/47nav/touhoku/aomori_1.html. 2022 年 2 月 10 日アクセス.
- 浅井真康. 2020. “耕畜連携の成立要件の国際比較と農業環境政策の役割.” 日本土壌肥科学雑誌シンポジウム概要アーカイブ. http://jssspn.jp/book/symp_overview.html
- 阿部 亮. 2015. “畜産ファクトデータとその考察－酪農・乳牛の 4 自給飼料生産とコントラクター.” 畜産の研究. 69 巻 1 号. PP31-34.
- 荒川祐介. 2019. “家畜ふん堆肥による土づくり - 堆肥の高度利用による化学肥料削減技術の最前線.” 農研機構九州沖縄農業研究センター.
- 有田博之. 2005. “ウシの放牧がもつ耕作放棄田の管理機能と土地利用.” 農業土木学会論文集第 235 号 Vol.73 (1). p51-58.
- 鶴川洋樹. 2017. “耕畜連携による水田飼料作物の生産・利用方式～酪農経営における飼料用米・稲 WCS 利用～.” 畜産の情報 337, pp:43-55.
- 鶴川洋樹、李侖美、神田悠希、2017. “飼料米生産における数量払い導入と面積拡大.” 農業経営研究 第 55 巻 2 号.
- 浦川修司. 2013. “地域における耕畜連携の進め方.” (独) 農研機構 畜産草地研究所.
https://www.maff.go.jp/kanto/seisan/tikusan/kihon_zyoho/pdf/koutiku_susume.pdf
- 小川真如. 2017. “異なる土地条件における飼料用米振興施策の効果.” 農業経営研究 第 54 巻 4 号.
- 佐藤俊夫. 2002. “飼料イネ等の導入と日本型輪作の確立条件.” 鳥取大学農学部研究報告 Vo. (55). p33-38.
- 地震調査研究推進本部. 2022. <https://www.hp1039.jishin.go.jp>. 2022 年 3 月アクセス.
- 草地畜産種子協会. 2020. “稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル 第 7 版.” (一社) 日本草地畜産種子協会.
- 千葉県. 2019. “香取市における稲 WCS の生産利用体制の確立.” 地域農林業の飛躍をめざして (平成 30 年度普及活動の成果). 香取農業事務所.
- 中央畜産会. 2020. “畜産映画情報「がんばる！畜産！」(2020 年 11 月 4 日).” (公社) 中央畜産会 経営支援部.
- 恒川磯雄, 千田雅之. 2018. “肉用牛繁殖経営の現状からみた周年親子放牧の可能性と課題.” 日本草地学会誌 Vol.63 (4). p213-219.
- 農研機構. 2008a. “「中山間耕畜連携」プロジェクト経営研究分野成果マニュアル.”
- 農研機構. 2008b. “プレスリリース 農研機構が飼料イネを活用した繁殖和牛の周年放牧による合理的な農地利用法を開発.” 農研機構.
- 農研機構. 2017a. “放牧活用型畜産に関する情報交換会 2017.” 畜産研究部門 平 29-4 資料. 農研機構.
- 農研機構. 2017b. “飼料用米の生産・給与技術マニュアル (2016 年度版).” 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構.
- Note. 2022. “【都道府県シリーズ vol.14】千葉県.” <https://note.com/yurukutanosisimu/n/nc977cfc96736>. 2022 年 2 月アクセス.
- 農林水産政策研究所. 2018. “平成 28 年度行政対応特別研究「飼料米」研究資料”
- 農林水産省. 2020. “食料・農業・農村基本計画.” 令和 2 年 3 月.
- 農林水産省. 2021a. “米をめぐる関係資料.” 食料・農業・農村政策審議会食糧部会 資料 (令和 3 年 2 月 26 日開催).
- 農林水産省. 2021b “飼料用米の推進について.”
- 農林水産省. 2021c. “飼料用米の利用・需要拡大に向けた取り組み事例.” 令和 3 年 3 月.

- 農林水産省. 2022a. “畜産環境をめぐる情勢.” 畜産局畜産振興課.
- 農林水産省. 2022b. “飼料をめぐる情勢（データ版）.” 畜産局飼料課、消費・安全局畜水産安全管理課.
- 農林水産省. 2022c. “農地土壌をめぐる事情.” 農産局農業環境対策課.
- 農林水産省. 2022d. “飼料をめぐる情勢（データ版）.” 令和4年12月. 畜産局部飼料課、消費・安全局畜水産安全管理課.
- 農林水産省. 2022e. “米をめぐる状況について.” 令和4年12月.
- 農林水産省. 2022f. “米をめぐる関係資料.” “食料・農業・農村政策審議会食糧部会 資料（令和4年3月2日開催）”.
- 農林水産省. 2022g. “飼料用米をめぐる情勢について.” 令和4年11月. 農産局.
- 農林水産省. 2023. <https://www.maff.go.jp>. 2023年1月12日アクセス.
- 林岳、浅井真康、山本充. 2018. “バイオガスプラントを中心とする耕畜連携における畑作農家と酪農家の関心の相違に関する考察.” フロンティア農業経済研究 Vol.21(1). p123-130.
- パルシステム. 2012. “地元の飼料米で育つ『パルシステム千葉のこめ豚』.” 社会貢献活動レポート 2012年3月. パルシステム生活協同組合連合会.
- パルシステム. 2020. “北見畜産 パルシステム千葉のこめ豚.” 第3回産直だより. パルシステム生活協同組合連合会.
- 曲木若葉, 平林光幸. 2018. “青森県五所川原市における飼料用米生産とその展開.” 平成28年度行政対応特別研究「飼料米」研究資料. 農林水産政策研究所.
- 山尾春行. 2007. “山口県の畜産情勢と試験研究.” 西日本畜産学会報 50. p1-5. 山口県農林総合技術センター.
- 山口型放牧研究会. 2022. <https://yamaguchi-lin.jp/yamahaou>. 2022年3月アクセス.
- 山本嘉人. 2020. “周年親子放牧の普及に向けた活動方向と課題.” 日本草地学会誌 Vol.66 (3). p184-189.



「全日畜」は畜種横断の畜産経営者の団体です

