

JA コメ乾燥調製施設における籾殻の発生・利用の特徴と課題

— 東北稲作地帯・青森県日本海側地域を対象として —

大橋 儀輝¹・泉谷 眞実²

¹元弘前大学大学院地域共創科学研究科大学院生

²弘前大学農学生命科学部

(2024年10月25日受付)

I. 問題状況と課題

畜産経営においては、多くの畜種で家畜敷料がふん尿処理や畜舎の衛生環境の維持、脱臭効果などのために必要とされている。従来は主におが粉（オガクズ）が利用されてきたが、近年、輸入木材価格の上昇や木質バイオマス燃料としておが粉の需要が増加したこと等により、家畜敷料向けのおが粉の供給量が減少し、おが粉価格も上昇している。そのため、畜産分野ではおが粉に代わる新たな家畜敷料材料が検討されている（中央畜産会（2017）、農林水産省畜産局畜産振興課長「おが粉の価格上昇等を踏まえた対応について」令和3年7月9日）。

おが粉代替の家畜敷料材料の1つとして籾殻があげられている。籾殻は稲作農業の副産物であり、毎年大量に排出される。籾殻は他の未利用バイオマス資源と比べた場合、①農協（以下ではJAと略）の乾燥調製施設から発生する部分については収集作業が不要であることから収集コストがかからず、②乾燥して排出されることから保管や利用が容易であり、他の未利用バイオマス資源よりも低コストでの利用が可能である。しかし、①比重が軽いため輸送効率が悪く、②ケイ酸が含まれるため粉砕等の処理や燃料利用が難しいという問題があり、広域流通や用途拡大に課題が残る。

籾殻の利用に関する経済学的な研究を見ると、富岡（1998）は滋賀県を対象として農協のライスセンター（以下ではRCと略）およびカントリーエレベーター（以下ではCEと略）で発生する籾殻を対象に、籾殻の処分・利用の問題点を明らかにし、籾殻利用の改善方向を提案している。まず施設で発生する籾殻の約3分の1は施設で処理（燻炭化：農業資材等で利用、粉砕処理：堆肥原料、膨軟化処理：堆肥原料、敷料等）され、有価での販売または無償で提供されている。残りは未処理でユーザーに引き取られ、燻炭化されて製鉄会社で利用されるか、畜産業者によって敷料として利用されている。

問題点としては①価格の変動や地域的格差が大きく、

価格情報が伝わりにくいこと。②地域内需要が限られているために県外へ移出されており、確実な処分に弱点があること。そして③水田から出た籾殻が水田に戻せていないことをあげている。籾殻利用の改善方向としては、焼却・燻炭化処理を行い、「籾ガス」の利用とケイ酸質肥料としての利用が望ましいとしている。

榊田・和泉（2014）では、籾殻ボイラーの利用について秋田県大仙市の取り組みから分析を行い、普及上の課題として、①籾殻の排出源に近いという地理的条件が必要なこと、②大量の籾殻を確保できるかどうか、③籾殻の保管スペースの確保、④ボイラーのコストが高いこと、を指摘している。

泉谷・菅原（2012）は、青森県の籾殻の圧縮燃料化事業を対象として、主に籾殻の地域需給構造と事業者の原料調達方式の関係を検討している。地域の籾殻取引では籾殻の発生する施設までユーザー自らが回収に来ており、そこに料金のやり取りが行われない「ユーザー無償搬出方式」がとられていること。また、圧縮燃料化事業は既存の原料バイオマス市場への新規参入になるため、JA施設から排出される籾殻を用いている既存需要と競合しないように、個人の農家から排出される籾殻を収集していること。その際には燃料化事業者が設置した籾殻のストックポイントに排出農家が無償で持ち込む「農家無償持ち込み方式」がとられていることを明らかにしている。

以上のように籾殻利用に関する経済学的な研究は少なく、地域レベルでの籾殻利用の事例の蓄積が必要であるといえる。そこで本論文では籾殻の利用が比較的容易なJA コメ乾燥調製施設（以下ではJA施設と略）における籾殻の発生及び利用の特徴と課題について、用途間の比較を通して検討を行う。対象は東北稲作地帯の1つで、稲わらの野焼きを防止する条例を制定するなど稲作副産物の有効活用に力を入れている青森県の日本海側地域である。

調査は2021年10月～12月にかけて青森県日本海側地域

に立地するJA施設を対象として行った。県によると県日本海側には初摺りを行っているJAのコメ乾燥調製施設は23か所ある。本論ではこのうちの21か所の調査を行った。そのため、本論からは青森県日本海側のJA施設から排出される初殻の全体像を把握できたと考えている。数値は2019年度のもの2020年度のものがある。

II. 青森県のJAコメ乾燥調製施設における初殻の発生と利用状況

1. 調査施設の概要

調査を行った青森県日本海側のJA施設の概要についてみていこう。調査対象はRCが12施設（2施設は調査未了）とCEが9施設（すべて調査）の合計21施設である。

まず調査の結果、JA施設からの初殻の発生量は5,463tであることがわかった。農水省の「作物統計調査」から2020年の青森県日本海側市町村のコメ収穫量をみると21万972トンであり、初殻は収穫量のおよそ2割発生すると考えられるので、初殻発生量は4万2,194トンと推計される。そのため、JA施設からは県日本海側地域で発生する初殻のおよそ1割強が発生していることになる。今後は、JA施設以外の個人や民間事業者の施設から発生する初殻についての調査・検討も必要であろう。

表1には調査施設の概要を年間の初殻発生量が400t以上の第Iグループ、200t以上400t未満の第IIグループ、200t未満の第IIIグループにわけて整理している。

調査施設の特徴として第1に、グループ別で最も数が

多いのは初殻発生量が200t未満の第IIIグループで、小規模な施設が数的に多くなっている（21施設中の11施設）。また、CEは第I、第IIグループに多くが集まっており（9施設中の7施設）、CEでは初殻の発生量が比較的多くなっている。

第2に、初殻の保管施設についてみると、不明の4施設を除くと初摺り機に付属した保管庫しかない施設が多く（17施設中10施設）、ここでは発生する3～4日分の初殻しか保管できない。そのため、これらの施設では頻繁に初殻を施設から搬出する必要がある。また、初殻の排出量が多い第I、第IIグループでも数日の保管しかできない施設がほとんどであり（7施設中6施設）、大規模な施設でも頻繁に初殻の搬出を行わないと初摺りができなくなってしまう場合が多い。

事例⑭⑮⑰の各施設には保管庫がないが、地域に初殻のストックポイントが設置されており、そこに初殻を一時保管することが可能となっている。事例⑰では屋根付きの堆肥舎に初殻を一時保管可能となっている。

第3に、用途では全体として家畜敷料利用の施設が多く（21施設中17施設）、初殻の排出規模を問わず行われている。これに対して堆肥利用は敷料利用より少なく、半分程度の施設で行われており（21施設中10施設）、主に第I、第IIの大規模なグループで行われている（堆肥化10施設のうち6施設が第I、第IIグループ）。なお、事例③⑰の2カ所では堆肥の製造を休止している。

敷料利用の17施設のうち敷料利用単独で行われている施設は11施設であって、敷料利用はそれ単独で行われている施設が多い。これに対して、堆肥利用では、10施設

表1 調査施設の概要（2019、20年度）

グループ	事例番号	CE	初摺り機付属以外の保管場所		用途		
			有無	保管可能日数分	家畜敷料	堆肥原料	その他
I (400t以上)	1	○	×	4日	○	○	○暗渠資材
	2	○	×	4日	○	×	×
	3	○	×	3日	○	休止	×
	4		不明	不明	○	○	×
II (200-400t)	5	○	×	3日	○	×	×
	6	○	不明	不明	×	○	×
	7		×	3日	○	○	×
	8	○	不明	不明	○	×	×
	9		○堆肥センター	全体の2割	○	○	×
	10	○	×	2-3日	○	○	○育苗マット床土
III (200t未満)	11	○	×	3日	○	○	×
	12		○堆肥センター	全体の9割	×	○	×
	13		×	3日	○	×	×
	14		○ストックポイント	1年	○	×	×
	15		○ストックポイント	1年	○	×	×
	16		×	3日	○	×	×
	17	○	○屋根付堆肥舎	1年	○	休止	×
	18		×	不明	×	○	×
	19		○ストックポイント	1年	○	×	×
	20		○堆肥盤	1年	○	×	×
	21		×	3日	×	○	×

(資料) JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成 (2021年実施)。

のうち堆肥利用のみの施設は半分以下の4施設しかなく、堆肥化を行っている施設の半分は敷料での利用も併用している（併用は6施設）。併用している施設では、後述するように堆肥需要の減少によって過剰化した初穀を敷料として畜産農家に供給している。

その他の用途としては、暗渠資材が1施設（事例①）、JA育苗センターでの育苗マットの床土利用が1施設（事例⑩）であり、数は少ない。このように初穀利用は施設数では敷料が多く、つぎに堆肥化があり、その他の利用はほとんど行われていない。

暗渠資材については米卸業者が事例①の初穀を持っていき、暗渠資材に加工し、それを建築業者に販売している。育苗センターでの利用は、堆肥化での過剰分が当てられている。

2. 月別の初摺り量と初穀発生の季節性

月別の初摺り量は、初穀の月別の発生状況を示している。図1からその特徴をみていきたい。なお、この図ではデータが得られた15施設の数値が示してあり、うちわけはRCが7施設、CEが8施設である。一般的にRCは初穀の貯留庫を持たないため、稲の収穫時期に集中して初穀が発生するのに対して、CEは貯留庫があるために初穀の月別発生量が均等化する傾向にある。

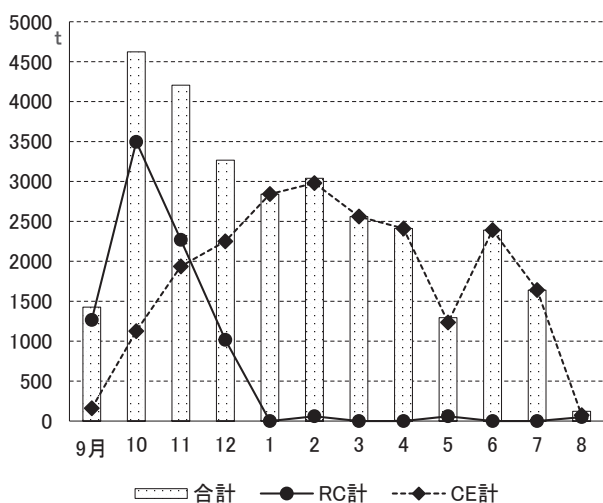


図1 月別の初摺り量（2019, 20年産, N=15）
（資料）JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成（2021年実施）。

まず、全体の初摺り量ではコメの収穫の最盛期である10月にピークを示したのち、1月まで順次減少している。1月からは横ばいとなり5月に一度グラフの谷を示すが、6月に回復し8月にかけて再度減少する。この変化は、つぎにみるRCとCEの数量変化が合成された結果である。

RCは初穀の貯留庫を持たないため、コメの収穫が始まる9月から初摺りが始まり、10月にはピークを示す。そして12月にほぼ終了し、1月から8月には実施されていない。このため、RCからの初穀は9月から12月に集中

して発生し、季節的に著しい偏りを示すことになる。これに対して貯留庫を持つCEではコメの収穫期の9月から初摺り量は順次増加し、2月にピークを示したのちに、その後は減少傾向を示している。CEにおいても初穀の発生には季節性が存在している。

以上のように初穀はRCでは秋に集中的に発生する。CEでは通年的に発生するわけではなく、9月から翌年の2月に向けて順次増加し、その後減少している。結果、全体では10月にピークを示した後、順次減少していく形になっており、初穀の発生には季節性が存在する。このことは1年を通した初穀の利用のためには、初穀取引のどこかの段階が保管機能を持つ必要があることを意味している。

3. 初穀の用途別割合

つぎに初穀の用途の特徴について図2からみると、初穀発生量5,463tのうち、最も割合が高いのは家畜敷料利用の68%であり、つぎに多いのが堆肥原料利用の31%となっている。堆肥原料利用は敷料利用の半分の量にすぎない。その他は1%で、育苗マットの床土や暗渠資材用である。このように対象地域の場合、初穀は家畜敷料利用と堆肥原料利用という特定の用途に特化していることがわかる。

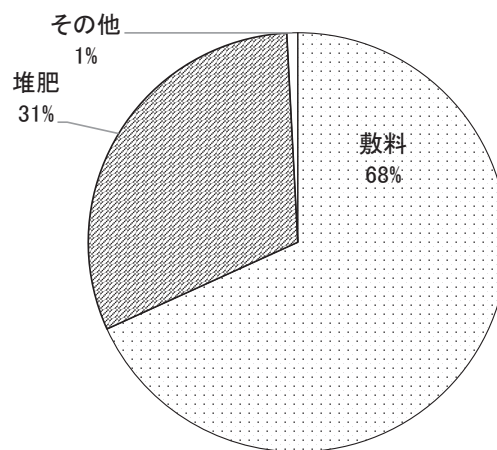


図2 初穀の用途別割合（2019, 20年産, N=21）
（資料）JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成（2021年実施）。

堆肥利用のためには堆肥化施設の設置が必要である。また、後述するように近年では堆肥の「需要制約」も存在する。これに対して敷料利用では後述するように畜産農家が未処理の初穀を搬出するためにJA側での対応が不要で、敷料が不足するもとは「需要制約」もみられないため、敷料利用の割合が高くなると考えられる。

Ⅲ. 初穀利用の用途別の特徴

JA施設における初穀の利用は、家畜敷料での利用と

堆肥原料での利用に大きく分けられた。富岡（1998）で対象とされた滋賀県では炭化等の様々な処理機械がJA施設に導入されていたが、本調査事例では堆肥化に際して用いられるプレスパンダーが一部の施設で導入されている。以下では家畜敷料利用と堆肥原料利用に分けてその利用の実態についてみていきたい。

1. 堆肥原料利用

(1) 堆肥原料利用の特徴

まず、堆肥原料としての利用についてみていきたい。堆肥化はJA施設に隣接または近隣に設置されたJAの堆肥センターで行われている。

表2にはJA施設における堆肥原料利用の概要について示した。特徴として第1に生産では、初穀と水を主体として堆肥が作られている。窒素成分として米ぬかや鶏糞は利用されておらず、尿素や石灰窒素が用いられている。一部の施設には粉碎機によって粉碎された後に堆肥化されている。

第2に販売では、すべての施設で販売先は自市町村内または近隣市町村の農家となっている。堆肥は地場流通が主体であり、広域化の動きはみられない。野菜農家や果樹農家が販売先となっている。単価では1t当たり2,000円から5,000円で幅がある。物流では不明を除くと多くの施設ではJAが輸送を行い、配送料をもらう場合が多くなっている。

(2) 堆肥の月別出荷状況

図3には、堆肥の月別のお荷量についてデータが得ら

れた4施設の分を示した。堆肥需要は一般的には圃場に散布が行われる春先と秋口に限定される。図を見ると、事例の場合には春先の3月と4月にほとんどの需要が集中しており、5月以降は若干の出荷がある程度である。

このように堆肥の出荷においては需要の季節的な偏りが発生しており、春先に需要が限定される。そのため、堆肥製造事業では年間を通した在庫が存在し、その保管が必要となる。

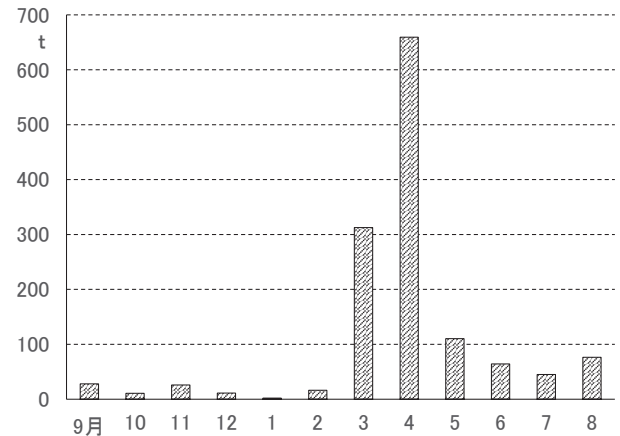


図3 月別の初穀堆肥出荷量(2019-20年、N=4)
(資料) JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成 (2021年実施)。

(3) 堆肥化事業の課題

表には示していないが、調査結果から堆肥化事業の課題についてみると、全体として堆肥の需要が減少し、堆肥の売れ行きが良くないと感じている施設が多くなって

表2 堆肥原料利用の概要 (2019, 2020年度)

事例番号	敷料	堆肥	その他	方法	販売先	価格	輸送
1	○	○	○	原料：初穀・水・石灰窒素。製造：最短6ヵ月以上。初穀はプレスパンダーで粉碎処理	近隣市町村の主に野菜農家・リンゴ農家	1t当たり4,000円(税別)。2023年度から4,500円(税別)に値上げ(配達料は変化なし)	基本的に農協が利用者に配達。配達料500円(税別)
3	○	休止	×	不明	すいか農家, メロン農家	不明	不明
4	○	○	×	不明	不明	不明	不明
6	×	○	×	粉碎処理後に堆肥化	不明	不明	不明
7	○	○	×	不明	近隣市町村の農家	1t当たり2,200円	不明
9	○	○	×	原料：初穀・水	近隣市町村の野菜, りんご, トマト農家	1t当たり4,715円(税込み)	配達料：2tトラック(ダンプ)1台当たり770円(税込み)
10	○	○	○	原料：初穀・水。初穀はプレスパンダーで粉碎処理	近隣市町村の野菜, りんご, トマト農家	1t当たり4,715円(税込み)	配達料：2tトラック(ダンプ)1台当たり770円(税込み)
11	○	○	×	不明	近隣市町村の農家	1t当たり2,200円	不明
12	×	○	×	原料：初穀・尿素・レスト(臭い消し)・水	近隣市町村の野菜, りんご, トマト農家	配達料込みで1.2t当たり13,750円(税込み)	JA配達
17	○	休止	×	原料：初穀・水・石灰窒素	近隣市町村のスイカ・メロン農家	バケツ1杯当たり約1,000円	JA配達あり。配達料：バケツ1杯当たり1,950円(税込み)
18	×	○	×	原料：初穀・水	近隣市町村の農家	配達料込みで200kg当たり165円(税込み)	配達あり
21	×	○	×	不明	近隣市町村の農家	1t当たり1,000円	不明

(資料) JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成 (2021年実施)。

いる（休止を含む12施設のうち8施設）。そのため、堆肥の生産量を減らし、それによって発生した余剰初穀を次節で述べる家畜の敷料として供給している事例が複数みられた（事例①④⑦⑩⑪）。堆肥での利用が困難になる中で、代替用途として家畜敷料の位置づけが大きくなってきているといえる。

堆肥生産を休止している2施設の休止理由をみると、事例③は、ある程度の需要があり、売り上げも良かったが、機械の維持費・修理費のコストが売り上げよりも高くなり、採算が取れなくなって製造を終了している。事例⑪では、年々堆肥の需要が少なくなり、余ってきているため堆肥生産量を削減しているが、今後も完全には堆肥製造はやめず、売れ行きを見て製造量を調整する。また、敷料として引き取られず余った初穀を堆肥にする予定であるという。

（4）堆肥化事業の採算性

堆肥化事業の採算性について事例データからみていきたい。

事例⑪の初穀堆肥は、2022年12月末時点で売上高は税込みで45万円、それに配達料の売上高11万円（税込み）、計56万円の売上高となっている。採算性については、人件費や機械の燃料費、配達車両のリース料と燃料代等を考慮すると、採算はとれていないと考えている。

事例①では、収益率は高いときでも8%程度であり、ぎりぎり採算が取れているとしている。しかし、現状の初穀堆肥価格では、今後、採算が取れなくなってしまうことから、2023年度からは価格の引き上げを行うとしている。

事例⑩⑫では採算は取れているという回答であった。

以上のように堆肥化事業では採算が取れている施設が

多い状況だといえる。

2. 家畜敷料利用

（1）家畜敷料利用の特徴と課題

つぎに最も利用割合が高かった敷料利用についてみていきたい。

表3には敷料利用の概要を示した。家畜敷料利用の特徴としては第1に敷料利用での取引は、ここ10年くらいの間に始められた施設が多く（不明を除く6施設すべて）、初穀の敷料利用は近年における他の原料も含めた敷料全体の需給バランスの変化に対応したものであると考えられる。

第2に畜種では不明を除く12施設の内訳では肉用牛が9施設、豚が2施設、鶏が3施設であり、肉用牛へ供給している施設が最も多くなっている。また、肉用牛での利用は初穀排出量の3つのグループに偏りなくみられる。これに対して鶏での利用は第I、第IIの規模が大きいグループで行われている。

第3に、仕向け先地域を「近隣」の市町村、県太平洋側の「県南」地域、県外の3区分でみると、近隣市町村での利用が10施設で最も多く、「県南」地域が2施設、県外が4施設となっている。このように仕向け先では近隣市町村の畜産経営が最も多く、つぎに県外への供給が多くなっており、地場流通と広域流通が併存している。特に、大規模な第I、第IIグループでは県南から県外まで供給範囲が広がっている。表には示していないが、畜種と供給地域との関係では、肉用牛と豚は近隣や「県南」地域が多く、鶏は県外、具体的には青森県の県南地域と隣接する岩手県となっている。

このように、メインのルートとしては肉用牛や豚を主体として輸送コストが低くすむ近隣市町村への供給がな

表3 家畜敷料利用の概要

グループ	事例番号	敷料利用開始時期	畜種			仕向地域			取引仲介	取引価格	輸送		
			肉用牛	養豚	鶏	近隣	県南	県外			主体	搬出頻度	運賃支払い
I (400t以上)	1	不明	2	-	1	-	2	1	-	無償	畜産農家	月7-8回	無し
	2	2011年	7	1	-	5	3	1	-	無償	畜産農家	随時	無し
	3	2-3年前	1	-	-	1	-	-	-	無償	畜産農家	1日2回	無し
	4	不明	不明	-	-	県内	-	-	-	無償	畜産農家	不明	不明
II (200-400t)	5	不明	不明	-	-	不明	-	-	コメ業者	無償	コメ卸業者	不明	無し
	7	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	畜産農家	不明	無し
	8	不明	不明	-	-	県内	-	-	-	無償	畜産農家	不明	不明
	9	7-8年前	-	-	1	-	-	1	-	無償	畜産農家	1日1回	無し
III (200t未満)	10	3-5年前	-	-	1	-	-	1	-	無償	畜産農家	連絡する	無し
	11	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	畜産農家	不明	無し
	13	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	畜産農家	不明	無し
	14	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	SPまで出し手	随時	無し
	15	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	SPまで出し手	随時	無し
	16	2021年	不明	-	-	1	-	-	-	無償	運送会社	毎日	あり
	17	2016年ころ	不明	-	-	不明	-	-	コメ業者	無償	先方業者	溜まったら	無し
	19	不明	○	-	-	○	-	-	-	無償	SPまで出し手	随時	無し
20	不明	-	1	-	1	-	-	-	無償	畜産農家	随時	無し	

（資料）JA コメ乾燥調製施設調査結果より筆者作成（2021年実施）。

注）SP：初穀のストックポイントを意味する。

として畜産農家に供給している。初穀の発生には季節性が存在し、1年を通した初穀の利用のためには、初穀取引のどこかの段階が保管機能を持つ必要がある。用途では、家畜敷料利用と堆肥原料利用という特定の用途に特化している。

第2に、堆肥利用では地場流通が主体であり、広域化の動きはみられない。野菜農家や果樹農家が販売先となっている。単価には幅があり、JAが輸送を行い、配達料をもらう場合が多くなっている。堆肥の出荷においては需要の季節的な偏りが発生しており、春先に需要が限定される。そのため、堆肥製造事業では年間を通した在庫が存在し、その保管が必要となる。

第3に、初穀の敷料利用は近年の他の原料も含めた敷料全体の需給バランスの変化に対応したものであると考えられる。メインのルートとしては肉用牛や豚を主体として輸送コストが低くすむ近隣市町村への供給がなされている一方で、量的に排出量が大きく、需要が近隣では不足する場合にはより多くの需要を求めて、畜種が鶏に拡大し、流通範囲が岩手県まで広域化している。初穀の利用は「ユーザー無償搬出方式」がとられており、ユーザーである畜産農家がコストを負担している。

つぎに、初穀利用の課題であるが、まずこれまでの分析から初穀利用の問題点としては、堆肥化事業では堆肥需要が減少する中で堆肥の生産量を減らし、余剰初穀を敷料として供給している。敷料利用については敷料での搬出方式はユーザーである畜産農家側の状況に依存しているため、不安定要素をかかえている。これらの点を踏まえると、初穀の利用上の課題としては、第1に初穀堆肥利用量の拡大、販売量の拡大があげられ、第2に敷料での利用先の安定的な確保があげられる。

特に、青森県日本海側地域の初穀が家畜敷料材料とし

て用いられるための畜産農家側からみた経済的な条件は、青森県日本海側からの初穀の輸送・保管コストが、①他の敷料材料の調達コスト（取引価格、輸送・保管コスト）よりも安いこと、②他の地域の初穀の輸送・保管コストよりも安いこと、である。他の敷料材料の価格動向と輸送・保管コストの動向が、敷料利用の持続性に影響を与えると考えられる。

また、今後の研究課題としては、堆肥及び敷料の需要構造の検討が必要であろう。また、敷料利用に関しては、ユーザーである畜産農家が施設の初穀を全量搬出しているが、需給バランスが畜産農家段階でとれているかは不明である。特に畜産農家サイドでは初穀と畜糞で堆肥を生産するが、堆肥の成分を考慮すると初穀の使用量は制約される。畜産農家が初穀をどのように保管し、利用しているのか、その数量的な需給バランスの状況についても解明する必要があるだろう。

<引用文献>

1. 中央畜産会：おが粉代替敷料利活用マニュアル、2017.
2. 泉谷眞実・菅原悠：もみ殻の地域需給構造と固形燃料化事業の原料調達方式—青森県のS社を対象として—、農業市場研究 23 (2): 75-80, 2014.
3. 榊田みどり・和泉真理：再生可能エネルギー 農村における生産・活用の可能性をさぐる、筑波書房、東京、2014.
4. 富岡昌雄：初穀の処分・利用実態と有効利用の方向—共同初穀乾燥調製施設における—、1998年度日本農業経済学会論文集：14-16, 1998.

Characteristics and Issues Associated with Rice Husk Occurrence and Utilization at JA Rice Drying and Husking Facilities in Aomori Prefecture, Japan

Yoshiteru OHASHI¹ and Masami IZUMIYA²

¹Former graduate student, Graduate School of Sustainable Community Studies

²Faculty of Agriculture and Life Sciences

(Received for publication October 25, 2024)

SUMMARY

The purpose of this paper is to clarify the characteristics and issues associated with rice husk occurrence and utilization at JA rice drying and husking facilities in Aomori Prefecture.

Rice husk occurrence and utilization at JA facilities had the following three characteristics: First, most facilities can only store rice husks for 3–4 days and hulling is only possible if the rice husks are frequently removed. There is seasonality in the occurrence of rice husks and their utilization includes being used as livestock bedding and as a material for raw compost. Second, the compost is mainly used locally and the demand for compost is seasonal, with demand limited to early spring. Third, when it is used as livestock bedding, it is supplied to neighboring areas, but if there are large amounts of rice husk material and the demand from the surrounding area is insufficient, then the distribution area expands beyond the neighboring areas. Furthermore, when used as bedding, the JA facilities do not receive any income, but do not bear any extra costs either.

The following issues regarding rice husk use were identified: First, the compost demand for composting projects has decreased. This has led to a reduction in compost production and an increase in the use of surplus rice husks as bedding. Second, some facilities were concerned about how long livestock farmers would continue to use rice husks as bedding material.