

# 飼料イネWCSの生産・利用にかかわる 経営評価・導入支援方策



平成20年3月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
中央農業総合研究センター・北陸研究センター  
新潟県農業総合研究所

# 目 次

1. はじめに .....	1
2. 耕種経営における飼料イネWCS生産の現状と定着条件 .....	1
1) 飼料イネWCSの生産コストの現状 .....	1
2) 他作物と比べた飼料イネWCS生産の収益性 .....	2
3) 飼料イネWCS生産の導入の可能性と定着条件 .....	4
3. 畜産経営における飼料イネWCSの利用と耕畜連携のあり方 .....	6
1) 畜産経営から見た飼料イネWCSの評価と保管・利用上の留意点 .....	6
2) 耕畜連携を行う場合の連携のあり方 .....	7
4. 飼料イネWCSを利用した乳製品の販売促進方法 .....	9
1) 飼料イネWCSを利用した乳製品に対する消費者の評価 .....	9
2) 飼料イネWCS利用製品の消費者へのアピール方法 .....	10
5. 参考文献 .....	11

## 表紙写真の説明

左上：北陸研究センター開発のロールキャリア付きロールベアラーによる飼料イネの収穫

右上：牧草用モアを装着したトラクタによる飼料イネの刈り取り

左下：自走式バールラッパによる飼料イネロールのラッピング

右下：肉用牛経営における飼料イネWCSの運搬・保管

# 1. はじめに

生産調整水田の有効利用、粗飼料自給率の向上、大家畜経営への支援等を目的に、ホールクロップサイレージ用の飼料イネが全国各地で栽培されている。良質米生産地帯である北陸地域においても、近年、新潟県を中心に飼料イネの導入が進みつつある。

飼料イネは農業者にとって栽培しやすい転作作物であるが、水田作経営への導入・定着には、大家畜経営の存在が前提になることに加え、他の土地利用型転作作物と比べた場合の収益性の良否が影響する。また、飼料イネを利用して生産された畜産製品が消費者に好意的に受け入れられるかどうか、導入・定着の鍵となる。

そこで本冊子では、北陸地域における飼料イネホールクロップサイレージ生産（以下「飼料イネWCS生産」と呼ぶ）の導入の可能性を検討するとともに、その普及・定着を促進していくための条件と方策を提示する。

## 2. 耕種経営における飼料イネWCS生産の現状と定着条件

### 1) 飼料イネWCSの生産コストの現状

全国の先進事例における飼料イネWCSの生産コストは、表1に整理したとおりである。移植栽培か、直播栽培か、飼料イネ専用機による収穫か、牧草用機械による収穫かでコストは異なるが、概ね10a当たりの栽培管理費は4万円前後、10a当たり収穫・調製費は2万円程度となっている。その結果、飼料イネWCS生産に必要な10a当たり費用合計（地代と資本利子を除く費用）は5～6万円となり、乾物1kg当たり費用合計は60～70円の水準にある。

しかし、表1に取り上げた事例のコスト計算では、農機具の利用方法や減価償却費負担方法が事例ごとに異なり、労働費の評価方法や土地改良・水利費の按分方法も違っているため、実際の生産コストはこれよりも若干高くなっていると思われる。また、北陸地域のように秋の降雨の関係で飼料イネの収穫期間が制約される地域では、生産コストが他の地域に比べて高くなる可能性がある。

表1 先進事例にみる飼料イネWCSの生産コスト（単位：円/10a）

	移植+専用機収穫（7事例平均）	直播+牧草機収穫（8事例平均）
栽培管理費	43,059	36,307
収穫・調製費	19,623	14,592
費用合計	62,682	50,799
乾物1kg当たり費用合計	62	73

注）全農の千葉寿夫技術主幹が収集された文献情報（平成14～17年）から得られたデータを使用して計算した。

表2 新潟県における飼料イネWCSの生産コスト

	耕種経営完結型	耕畜連携型
対象経営	K生産組合（水田60ha）	O経営（水田23ha）
作業主体	耕種経営	耕種経営＋酪農経営
栽培・収穫方法	湛水条播直播 飼料イネ専用収穫機	湛水条播直播・移植 牧草用収穫機収穫
圃場条件	基盤整備・大区画圃場	基盤整備・大区画圃場
10a当たり乾物単収	627～1053kg	526～881kg
10a当たり費用合計		
直播栽培の場合	72,724円	61,906円
移植栽培の場合	—	67,328円
乾物1kg当たり費用合計	69～116円	70～128円

注1) 平成15～17年の調査データに基づく。

2) 専用収穫機の年間稼働面積は20haとして減価償却費を計算。

3) 牧草用収穫機の年間稼働面積は牧草7ha、飼料イネ7haで減価償却費を計算。

そこで、新潟県にある2つの先進事例から得られた調査データを基に、飼料イネWCSの生産コストを計算すると、表2のようになる。60haの経営耕地で飼料イネを2haほど試験栽培しているK生産組合では、直播栽培した飼料イネを飼料イネ専用機（年間20haの稼働を想定）で収穫・調製しており、その10a当たり費用合計は7.2万円、乾物1kg当たり費用合計は69～116円となっている。一方、23haの経営耕地で飼料イネを7ha程度栽培しているO経営では、飼料イネを牧草用収穫機（収穫作業は酪農家が実施）で収穫しており、10a当たり費用合計は直播栽培で6.2万円、移植栽培で6.7万円となっている。また、乾物1kg当たり費用合計は、70～128円の水準にある。

## 2) 他作物と比べた飼料イネWCS生産の収益性

水田作経営が飼料イネを導入する際には、他の土地利用型転作作物と比べた場合の収益性の良否が問題になる。そこで、大麦、大豆、飼料イネを栽培しているK生産組合の各作物の収益性を比較すると、表3のようになる。これによると、助成金が交付されない場合、転作作物の大麦、大豆、飼料イネの所得はすべてマイナスである。しかし、産地づくり交付金等の助成金や互助金を加えると、10a当たり3～4万円の所得を確保することができる。K生産組合の場合、10a当たり所得や1日当たり所得は、大豆と飼料イネがほぼ同程度で、大麦がそれらよりやや高い。なお、ここで注意を要するのは、転作作物の収益性は各作物の単収水準、作付規模、補助事業を活用した機械・施設の有無、減価償却費の負担方法等によって異なってくる点である。

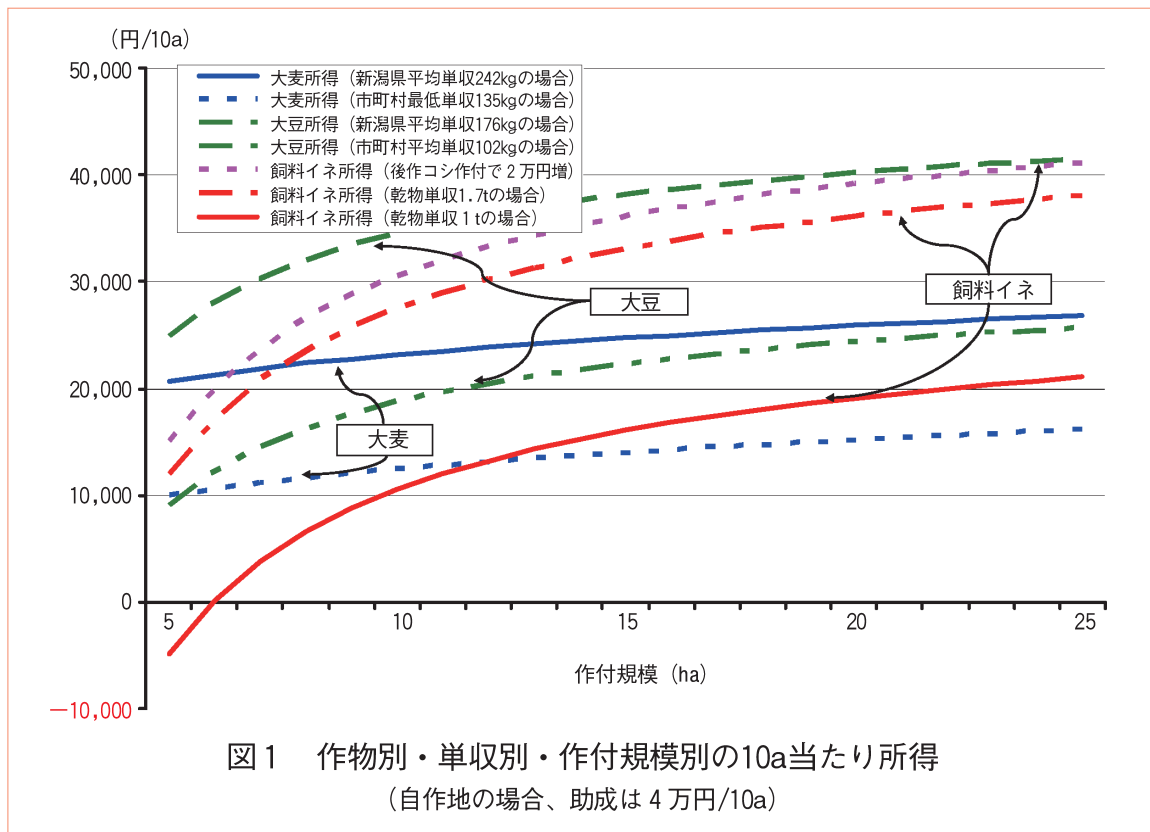
表3 K生産組合の作物別の10a当たり収益性

(単位：円/10a)

	大麦	大豆	直播飼料イネ
単収	287	113	627~1053
労働時間	4.0	10.1	6.9
粗収益	27,355	23,482	15,000
助成金・互助金	70,500	70,500	77,000
費用合計	63,152	81,053	72,724
所得(助成無)	-29,524	-41,741	-46,751
所得(助成有)	40,976	28,759	30,249

表4 K生産組合を参考にした営農モデル

経営耕地	経営水田面積60ha、基盤整備済大区画圃場
労働力	オペレータ3名、補助者3名、5月と9月に数名の臨時雇用
主要機械	トラクタ3台、田植機2台、移植・直播兼用田植機1台、自脱コンバイン2台、大豆コンバイン1台、飼料イネ専用機一式
作物・品種	移植こしいぶぎ、移植コシヒカリ、直播飼料イネ、大麦、大豆
作付方式	麦・大豆後の1年間はコシヒカリは不作付け、転作率は30%で1年のブロックローテーション
飼料イネ生産	播種からラッピングまで実施、生産方法：湛水土中直播～飼料イネ専用機による収穫、作型：5月上旬播種(夢あおば)～8月15～31日収穫、5月下旬播種(クサホナミ)～9月20日～10月5日収穫



そこで次に、K生産組合とほぼ同様の経営条件（表4の営農モデル）下で、大麦、大豆、飼料イネを同一面積作付けした場合の10a当たり所得を、数理計画モデルを用いたシミュレーション分析結果に基づいて比較・検討する。

図1は、大麦、大豆、飼料イネの作付規模別の10a当たり所得を示したものである。ここでは、各作物とも10a当たり4万円の産地づくり交付金が助成されるものとしている。

まず飼料イネの10a当たり所得は、赤の実線のようにになる。これによると、専用収穫機を新たに購入して飼料イネWCS生産を行う場合、少なくとも6ha以上の作付規模が確保できないと所得はプラスにならない。また、労働1時間当たりの所得が2千円以上になるには、15ha以上の作付面積が必要である（なお収穫時の降雨条件を加味した1シーズン中の平均収穫可能面積は20ha前後と試算される。飼料イネ専用機1セットによる収穫可能面積は、1日1ha程度。）。

一方、大麦の所得は次のようになる。まず、大麦の単収が新潟県における過去5年間の市町村別大麦単収の最低値（135kg/10a）と等しいとした場合の10a当たり所得は、青の点線で示される。また新潟県における過去5年間の市町村別大麦単収の平均値（242kg/10a）に等しい大麦単収が実現した場合の10a当たり所得は、青の実線のようにになる。

さらに、大豆の所得は次のようになる。まず、大豆の単収が新潟県における過去5年間の市町村別大豆単収の最低値（102kg/10a）と等しいとした場合の10a当たり所得は、緑の2点鎖線で示される。また新潟県における過去5年間の市町村別大豆単収の平均値（176kg/10a）に等しい大豆単収が実現した場合の10a当たり所得は、緑の破線のようにになる。

これらのグラフから、次のことが確認できる。第1に、大麦・大豆が低単収の場合は、飼料イネと大麦・大豆の10a当たり所得はほぼ同程度になる（なお労働1時間当たりの所得は大麦が高く、飼料イネと大豆は同程度）。第2に、大麦と大豆で新潟県平均並の単収水準が実現できる場合には、飼料イネよりも大麦・大豆の方が収益面で有利になる。しかし、飼料イネの単収が向上したり（乾物単収で1.7t以上）、飼料イネの導入によってコシヒカリの作付比率が高まったりする（その結果経営全体の所得が増加する）場合は、新潟県平均並の大麦・大豆単収の10a当たり所得に近い所得が飼料イネでも実現できる。

### 3) 飼料イネWCS生産の導入の可能性と定着条件

以上の分析結果を踏まえ、耕種経営に飼料イネWCS生産が導入される可能性とその定着条件を整理すると次のようになる。

- ① 産地づくり交付金等の助成がない場合、最新の技術をもってしても、飼料イネWCS生産は物財費の回収すら困難になる。このため、「飼料イネの乾物単収1t、販売価格30円/kg」のケースであっても、生産費を回収するには10a当たり4～6万円程度の助成が必要である（また競合する転作作物の大麦や大豆の助成額とほぼ同額の助成が望ましい）。
- ② 飼料イネの導入は、大麦と大豆の単収が低い（県平均を大幅に下回る）地域や経営で、

しかもブロックローテーション方式で転作を行っていて乾土効果の発現によって麦・大豆後のコシヒカリの作付けが制約されているようなケースで有利になる。

- ③ 飼料イネ導入に際してのコスト面での最も大きな制約要因の1つは、収穫・調製にかかわる機械利用費負担である。この点で、近隣の畜産経営が牧草用機械を保有している場合は、これを有効活用するのが最も望ましい。しかし、牧草用機械が確保できない場合や圃場条件等の関係で飼料イネ専用機を利用せざるを得ない場合は、専用機1セット当たりの稼働面積を少なくとも年間で15～20ha以上確保できるような機械利用を実現する必要がある。
- ④ 水田の高度利用という観点からは、飼料イネ単作ではなく、飼料イネ－大麦－飼料イネ2年3作等の作付けが望ましいが、このような組み合わせが有効となるのは、助成金がなくても、両作物の生産費がそれぞれの作物の販売収入で確実に回収できることが条件となる。

(中央農業総合研究センター 土田志郎)



(写真左：聞き取り調査風景 右：飼料イネの育苗の様子)

### 3. 畜産経営における飼料イネWCSの利用と耕畜連携のあり方

#### 1) 畜産経営から見た飼料イネWCSの評価と保管・利用上の留意点

飼料イネWCSを利用している畜産経営においては、①粗飼料用の輸入稲わらより品質が安定している、②牛の嗜好性が高い、③牛の健康によい、④肥育前期に与えると「腹づくり」を促し肥育の仕上がりが良いなどの粗飼料としての評価に加え、畜産経営自身が転作で飼料イネの栽培・収穫を行う場合は、⑤排水不良田の場合は他の飼料作よりも生産が安定する、⑥近隣圃場で行う稲わらの回収よりも効率的であるといった点で評価されている。ただし、乳量・乳質や繁殖成績への影響など、大家畜経営の置かれた経営環境や飼養状況によって生産者の評価が分かれる項目も少なくない。

一方、飼料イネWCSの利用上の問題点としては、①品質のばらつきが大きくロスが多い点が指摘される（表5）。その要因としては、収穫期の天候が悪く、水分が多くなり、飼料イネの発酵がうまく進まないといった気象条件による影響が第一であるが、収穫・調製作業の荒さも問題視されている。具体的には、朝露の残る状態で収穫したり、収穫作業の精度が悪いために梱包密度が低下したり、泥や雑草などの異物の混入がみられる。また、不適切な運搬や保管による梱包フィルムの破損により（カラスやネズミによる被害もある）、WCSにカビが生じるケースが報告されている。

さらに、利用上の問題点として、②転作割り当てや収量の変動等によって供給量が安定しない、③生産量が少なく周年供給ができない、④乾草との併用だと二重手間になる、⑤フィルム

表5 飼料イネWCS利用における技術的な問題点とその対応策

	生産者や利用者が指摘した問題点	技術的な対応策	
製品品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質のばらつきが大きくロスが多い</li> <li>収穫期の天候が不安定</li> <li>水分が多くなり発酵が不良</li> <li>貯蔵性が低く夏場は使えない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>早生品種採用による秋雨回避</li> <li>予乾による水分調整</li> <li>乳酸菌の添加による発酵促進</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィルムが破損しカビが発生する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>厚手のフィルムへの変更</li> <li>フィルムの巻き数増やす（6回→10回）</li> <li>尿素添加によるカビ防止</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>運搬中にフィルムが破損する</li> <li>保管が雑でカラスやネズミが加害</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>畜産農家に運搬後に被覆する</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産者の作業精度が低い</li> <li>泥や雑草が混ざっている</li> <li>梱包密度が低く発酵が不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブルーシートの上で梱包作業</li> <li>フレール型や細断型収穫機を利用</li> </ul>	
	給与	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾草との併用だと二重手間になる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TMRに加工して給与</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>乳量が低下するのではないか</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関による飼料分析・飼料設計</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>繁殖成績が悪化するのではないか</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>単味給与を避ける</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>脂肪交雑率の低下が心配</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>予乾によるβカロチン低下</li> </ul>	



の処理にコストがかかる、⑥購入粗飼料主体の畜産経営ではロールを運ぶロールグラブ等の機械やWCSの保管場所がない、⑦WCSの供給元の耕種農家が遠距離にある場合は堆肥が戻せないといった問題が指摘されるケースもある。

これらの問題への対応方策を整理すると次のようになる（表5）。例えば、飼料イネWCSの品質向上に関しては、①収穫・調製時における予乾による水分調整の実施、②細断による梱包密度の向上、③乳酸菌の添加による発酵品質の向上に努めることが重要である。また、ラップの破損によるカビの発生を避けるためには、①厚手のラッピング資材への変更、②巻き数の追加、③畜産農家への運搬後の梱包などの対策を講じる必要がある。さらに、生産者が行う上記の対応方策に加え、①実証圃の設定、②施肥基準の提示、③専用肥料の開発、④収穫適期の判定、⑤飼料分析、⑥飼料設計など、農協や普及センターによる技術的サポートも重要になる。

## 2) 耕畜連携を行う場合の連携のあり方

飼料イネWCSの利用を進めるには、上述したような対策が求められるが、WCSの取引については次のような特徴があることにも留意する必要がある。①生産者と利用者が限定されるため利用・供給が不安定になりがちとなる、②補助金のウエイトが高く、製品価格から受けるWCSの品質向上へのインセンティブが働きにくい、③ユーザーごとに求めるWCSの製品仕様が異なる、④ユーザー情報・ニーズ情報に基づく一層の技術改良が求められている。

このため、表6に示したような耕畜連携の取り組みが重要になっている。具体的には、「飼料イネWCSが必ず給与されること」を保証するために、①耕畜連携対策の要件である作業日誌や証書の義務づけ、②飼料イネの作付品種の指定、③腐ったりカビが発生したりした製品には代金を払わないといった対応に加え、「単収や品質向上により収入が増える制度」として、④支払いを10a当たりから1ロール当たりや1kg当たりに変更する、⑤生産者や圃場ごとにラベルを貼り品質をチェックするといった対応が要請される。また、「生産量と利用量の調整」を図るために、⑥利用期間の拡大、⑦WCSの評価の高いユーザーへの絞り込み、⑧広域流通による需給調整などを行うとともに、⑨畜産農家と耕種農家との収益配分の見直しや産地づくり対策の交付金に関して大豆等の他の転作作物との調整等を行うことも必要であろう。

表6 耕畜連携のタイプとその展開方向

耕畜連携を進める上での課題	耕畜連携の2つのタイプと課題の解決方向	
	顔の見える範囲での組織化と耕畜連携	コントラクターを核とした大規模な耕畜連携
生産者と利用者が限られ利用・供給が不安定	信頼関係に基づく保証	広域的な利用調整
補助金のウエイトが高く製品価格による品質向上へのインセンティブが働きにくい	信頼関係に基づく品質向上努力	専門的組織によるシビアな管理
ユーザーごとに求める仕様が異なる	問題少ない	ユーザーの絞り込み
ユーザー情報・ニーズ情報による技術改良が必要	意見交換が容易	ある程度技術確立

なお、耕畜連携には次の2つのタイプがある（表6）。第1のタイプは、お互いに顔の見える範囲で、生産者と利用者を組織化し、同じ組織内で協力しながら耕畜連携を行うものである。耕畜両者が「栽培利用協定」を結んだり、共同で作業を行って「顔の見える関係」をつくったりすることによって、畜産農家からの飼料イネWCSに対する要望やクレームへの対応がスムーズに行われるようになる。

第2のタイプは、コントラクターなどが核となった大規模な取り組みである。流通範囲を広げることで需給調整を図り、専門的なコントラクターが品質の要となる収穫・調製作業を担当することで、飼料イネWCSの品質を確保することが可能になる。この第2のタイプが成立するには、飼料イネの栽培・収穫技術や大家畜への給与技術が確立されるとともに、条件の悪い圃場は受託しない、代金は単収に応じて支払い品質の悪いサイレージには代金を払わないといった対応が必要となる。また、畜産経営についても、ニーズの強い経営に絞り込みを行い、飼料イネWCSの飼料価値に見合った料金を耕種経営に対して支払ってもらうといった厳格な経営管理が行われなければならない。

（中央農業総合研究センター 宮武恭一）



（写真左：畜産農家での聞き取り調査 右：稲発酵粗飼料を利用した牛乳）

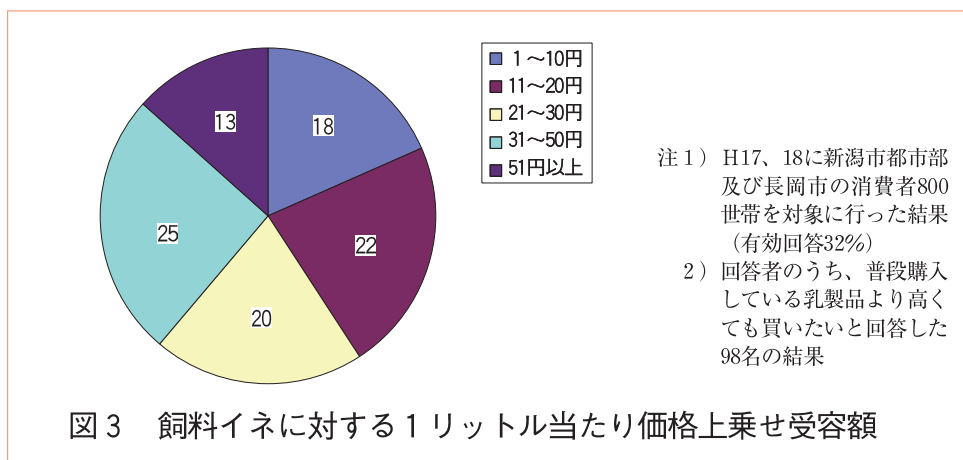
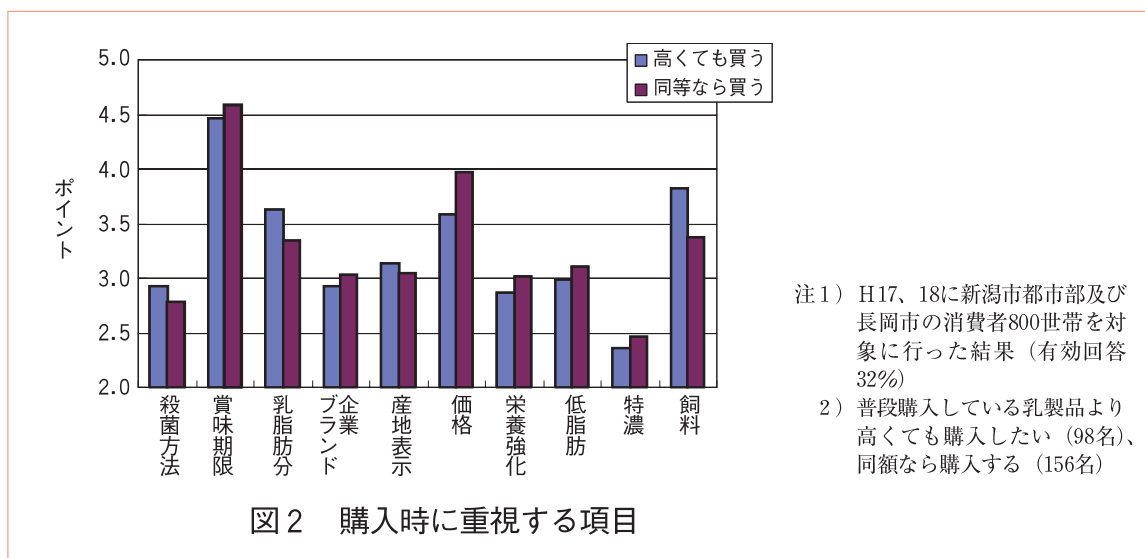
## 4. 飼料イネWCSを利用した乳製品の販売促進方法

### 1) 飼料イネWCSを利用した乳製品に対する消費者の評価

飼料イネWCSが営農現場に定着し、酪農経営における利用が拡大するには、最終的な生産物である乳製品が消費者に受け入れられる必要がある。

そこで、新潟県の消費者が、乳製品の購入時にどのような項目を重視しているかを示したのが図2である。これによると、消費者は「賞味期限」「価格」に次いで、乳牛に給与される「飼料」を重視する傾向にあり、近年の食に対する安全・安心志向の高まりを確認することができる。こうしたことから、地元産の安全・安心な飼料イネWCSを利用した乳製品であることを積極的にアピールすることが重要である。

ところで、飼料イネWCSを乳牛に給与する場合、外国産の安い粗飼料に比べてコスト面で不利になる状況も想定される。このため、WCSを使用した乳製品の付加価値の向上をいかにして図るかが飼料イネ利用の鍵となる。そこで、消費者が飼料イネWCSを利用した乳製品を購入す



る際に、現在利用している乳製品（外国産粗飼料に大きく依存する）に比べてどの程度まで高くても購入するかを調べたのが、図3に示す価格受容額である。この図によると、1リットル当たり20～50円程度の価格上昇であれば、約半数の消費者が受容できるとしており、飼料イネWCSを乳牛に給与することによって、この程度の付加価値の向上を見込むことができる。

## 2) 飼料イネWCS利用製品の消費者へのアピール方法

飼料イネは、一般の消費者にはなじみのない作物である。そのため、消費者に対して分かりやすくその意義やメリットを伝える必要がある。

飼料イネを利用することによるメリットはいくつかあるが、消費者にとって最も関心の高いものを中心にアピールすることが重要である。図4は、消費者から見て飼料イネのピーアールに最も有効と思われる項目について示したものである。新潟県のような水田地帯に囲まれた地域に住む消費者の場合、「水田の多面的機能の維持に役立つ」の総ポイントが高くなっている。

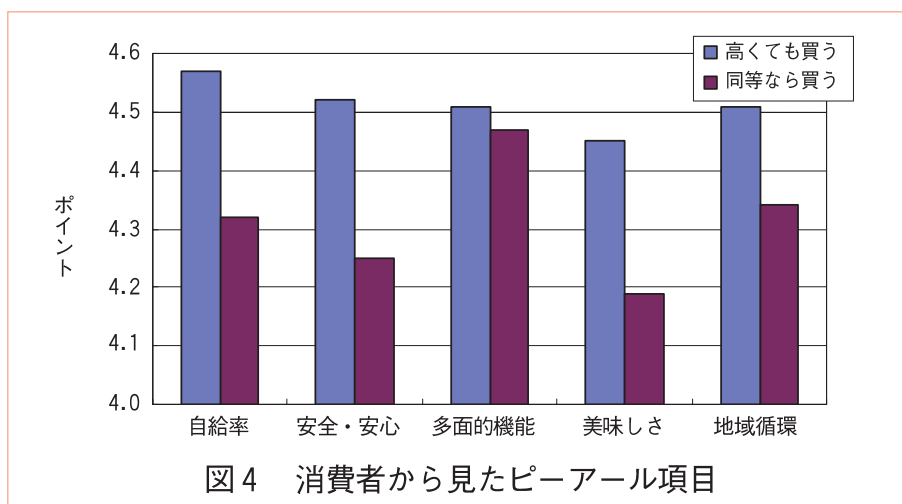


表7 飼料イネ給与乳製品とそのピーアール（PR）活動に対する消費者の意見・感想

項目	主な発言	関心度	PR(店頭)	PR(啓蒙)
安全性	・牛乳は健康によいから飲む。安全性は最重要	◎	◎	○
	・購入時に分かりやすいのは安全性、続いて美味しさ	○	○	○
	・身近なエサとしてイネは分かりやすいが、農薬が心配	◎	○	◎
	・外国産のエサはなんとなく不安	◎	△	○
美味しさ	・パッケージの説明はほとんど見ない。ポップ等で説明するなら美味しさや安全	○	◎	○
	・初めて買うときはともかく、続けて買うかどうかは味次第	○	○	○
国土保全	・新潟は田んぼが多いので田んぼを荒らさないというのはPRすべき	◎	△	◎
	・国土保全は大事だと思うけれど、直接購入の動機にはならない。環境問題などに敏感な人に訴えれば効果的かも	○	△	◎
価格	・量販店での購入は価格重視。物産館など特別な扱いで販売して欲しい	◎	◎	◎
	・加工方法などが価格に反映されるのは分かりやすいが、普段は原料やエサなどが価格に反映する意識がない。	◎	△	◎

注) H18年に長岡市在住消費者11名に会場テストを行った結果である。

このため、従来から指摘されている「自給率」「安全・安心」といった項目に加え、ターゲットとする消費者の住む地域性等も考慮しながら重点的なピーアール項目を絞り込むことで、飼料イネWCSを利用した乳製品の良さを消費者に伝えていくことが大切である。

また、アピール方法で重要なのが、それを実行する場所と具体的手段である。乳製品を販売する店に設置するピーアール用のポップや貼り紙は、表示できる情報がどうしても限られるため、「価格」「安全性」といった直接的に購買に関係してくる項目を中心に情報提供を行うとよい。これに対し、記載できる情報が多く、持ち帰ってもらいじっくり読んでもらえるチラシなどについては、「国土保全」等に関するような啓蒙的な項目を盛り込むようにすると効果的である（表7）。

（新潟県農業総合研究所 守屋 透）

## 5. 参考文献

1. 土田志郎「良質米生産地帯における飼料イネの定着可能性と支援方策」農林業問題研究 第43巻第1号 2007.6 PP72-77.
2. 土田志郎「北陸地域における飼料イネ生産の収益性の現状と課題」農業経営通信 No224 2005.6 PP6-9.
3. 土田志郎「北陸地域におけるイネWCS生産の低コスト化と導入促進条件」独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構のホームページ (<http://www.naro.affrc.go.jp/>) の「研究成果情報（共通基盤研究成果情報・H18・技術及び行政参考）」。
4. 宮武恭一「耕畜連携の取り組みからみた飼料稲の定着条件」農業経営研究（投稿中）。

本マニュアルは、地域農業確立総合研究「北陸における高品質大麦－飼料用  
イネ輪作システムの確立」（平成15～19年度）から得られた研究成果である。

#### 執筆者（執筆順）及び担当箇所

土田志郎（中央農業総合研究センター・北陸大規模水田作研究チーム）	1、2
宮武恭一（中央農業総合研究センター・北陸大規模水田作研究チーム）	3
守屋 透（新潟県農業総合研究所・基盤研究部）	4

#### 問い合わせ先

中央農業総合研究センター・北陸研究センター・北陸大規模水田作研究チーム

#### 発 行

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

中央農業総合研究センター・北陸研究センター

住所：〒943-0193 新潟県上越市稲田1-2-1

ホームページ <http://narc.naro.affrc.go.jp/inada/index.html>

TEL：025-523-4131

FAX：025-524-8578