

## イアコーンサイレージを利用した高収益酪農経営技術の体系

試験研究計画名：道産トウモロコシの安定供給に基づく高付加価値畜産物生産技術の開発

地域戦略名：国産飼料の利用による畜産経営体の収益力向上技術の開発

研究代表機関名：(研) 農研機構北海道農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

家畜の採食性が高く、牧草よりも堆きゆう肥の圃場還元可能量が多い作物である飼料用トウモロコシの栽培面積拡大は、自給飼料生産拡大と環境負荷低減に有効な方策であるにもかかわらず、わが国の栽培面積は10万ha弱で、濃厚飼料向けトウモロコシ子実はほぼ100%海外に依存しています。輸入穀物への依存を減らし、地域の耕地を有効活用した資源循環型家畜生産体系を確立することは、北海道の酪農畜産業が将来にわたり持続的に発展する上で不可欠です。これまでに、飼料用トウモロコシの雌穂をイアコーンサイレージ（ECS）として飼料利用するための生産・利用技術の普及を行ってきました。ここではさらに一歩進み、イアコーンサイレージの低コスト生産技術、給与による乳生産増加技術を組み合わせることによって、生産者の収益性を損なわず、輸入穀物に依存しない資源循環型家畜生産体系を確立するための技術を開発実証しました。また、経営体のさらなる収益性向上技術として、生産された牛乳に付加価値をつけて6次産業化に結びつける実証も行いました。



イアコーンサイレージを利用した高収益酪農経営

技術体系の紹介：

### 1. 道内各地におけるECSの低コスト生産（図1）

道央上川地域TMRセンターにおいては、10年以上のイアコーン栽培による技術向上や資材費節減により、露地栽培による生産コストは平均でTDN1kgあたり47円と試算されました。このため、TMRセンターにおけるTMR製造単価は、購入トウモロコシ飼料を用いたものと比べて8.4%の節減となり、輸入トウモロコシ（52円）よりも低コストで生産できることがわかりました。さらに、マルチ栽培を行うことによって、資材費等の費用はかかりますが、とうもろこしの生育への効果

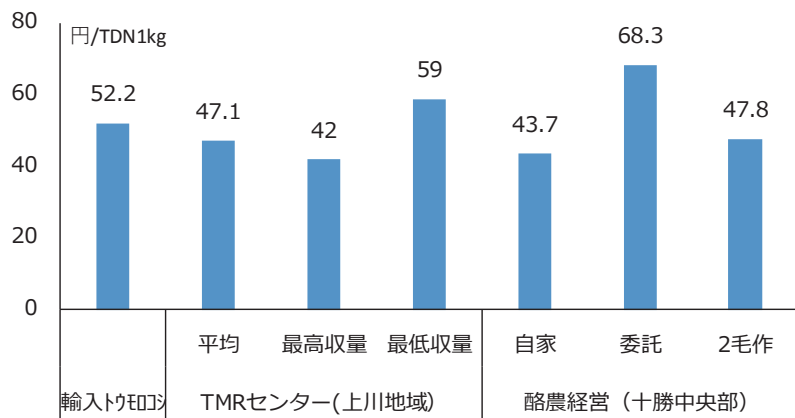


図1 北海道におけるECS生産コスト（2019年度）

上川地域TMRセンターでの収穫実績は65ha。

\* 自家=自家圃場生産、委託=畑作農家への委託栽培（43,200円/10a）でライ麦+ECS（委託経費は68000円/10a）でライ麦由来CPによる濃厚飼料費節減（21980円）を含めて試算

や収量の増加が見込まれます。とうもろこし栽培限界地域である道東の中標津町 TMR センターにおいては、マルチ栽培により、乾物収量は 40%以上増加し、マルチ資材費などを加味した乾物 1kg あたりの生産費で 7%の削減が可能となりました。

### 2. ライ麦との二毛作による ECS 生産コスト圧縮技術

十勝地域では、畜産と畑作農家の耕畜連携による経営が行われています。酪農家が畑作農家から圃場を借りてとうもろこしを栽培し、コントラに収穫してもらう場合、自作地では TDN1kg あたりの生産コスト 42 円に対し、68 円になります。ただし、同じ圃場でライ麦を二毛作として委託栽培しサイレージとして利用する場合は、タンパク質飼料（大豆粕）の節減が可能となるため 48 円と試算され、生産費は二割削減されます（表 1）。

表 1 二毛作（ライ麦+ECS）生産による ECS コスト圧縮効果の試算（十勝地域）

	委託栽培		圃場合計		(自作地)
	ECS	ライ麦S	CP効果なし	CP効果あり*	ECS
委託費 (円/10a)	43200	20800	64000		
収穫費用	16520	6000	22520		
費用合計	59720	26800	86520	64540	
収量 (kg/10a)					
原物	2094	5588	7682		
乾物	1093	766	1859		
TDN	874	475	1350		
CP	87	157	244		
生産コスト(円/kg)					
原物	28.5	4.8	11.3	8.4	21.2
乾物	54.6	35.0	46.6	34.7	33.7
TDN	68.3	56.4	64.1	<b>47.8</b>	42.1

\*ライ麦サイレージを利用することで、節減できるタンパク質飼料(大豆粕)の費用を節減した場合

### 3. イアコーンサイレージ給与による夏季の乳量減少改善効果

イアコーンサイレージはウシの嗜好性が高い飼料です。このため、美瑛町の酪農家においては、気温の高い夏場においても乳量の落ち込みが低いことが分かりました（図 2）。農研機構北海道農業研究センター（札幌）においても、日平均気温が 20℃以上となる 7 月下旬以降、イアコーンサイレージ給与群のウシは採食量が落ち込まないことから、乳量減少の抑制効果もあることが明らかになりました（図 3）。

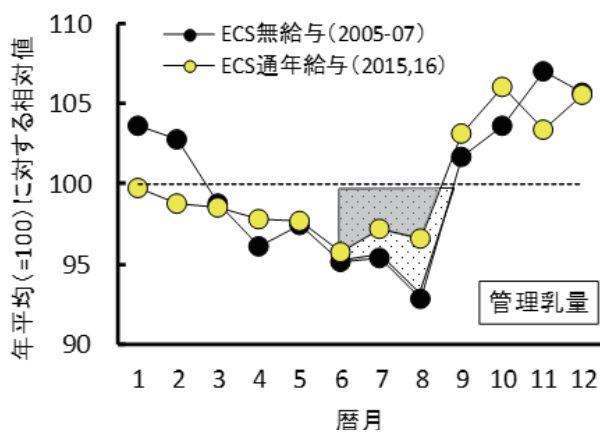


図 2 ECS 通年給与の有無による管理乳量の季節変動パターンの相違

\* 美瑛町における TMR センター構成農家において、ECS 給与導入前後を比較した。

\* 管理乳量：2 参次、分娩後日数 150 日、4 月分娩を基準とした固形分補正乳量

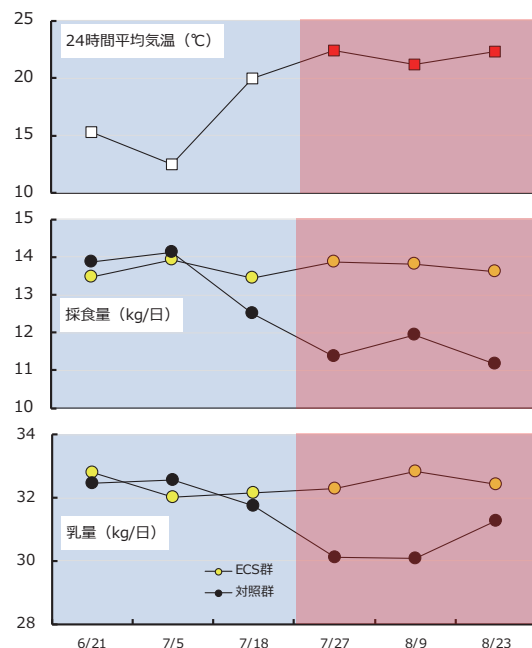


図 3 夏季調査日における平均気温、乾物採食量および乳量（北農研・札幌）

○：ECS 群（ECS 給与条件、各調査日における頭数は 8~12 頭）  
●：対照群（ECS 無給与条件、同 6~9 頭）

#### 4. イアコーンサイレージ給与による生産乳の差別化と6次産業化の取り組み（図4）

イアコーンサイレージを給与したウシの生産乳は甘い香りを持つラクトン類が多く含まれ、嗜好性が高いことが知られています。美瑛町では、イアコーンサイレージ入りTMRを給与したウシの生産乳が「産地指定牛乳」として認定されました。また、この牛乳を原料としたジェラートを製造販売する6次産業化に取り組みました。来店客へのアンケート結果から、ジェラートの販売には「地元産食材であること」をアピールすることが重要であることがわかりました。また、インターネットを利用した積極的な情報発信を行うことにより、ジェラートの販売個数は2割増加しました。



図4 「イアコーンサイレージ給与による産地指定牛乳」の認定書とECS給与乳を原料とするジェラートの製造販売

#### 技術体系の経済性は：

##### 経営改善効果

北海道におけるECS生産コストは50円～70円台/TDN1kg程度で、収量増や二毛作導入により40円台に低減可能です。ECSの通年給与を開始した十勝地域のA牧場では、ECS給与前に比べて飼料費の節減ができ、飼料自給率も62.1%から通年給与後は66.9%に増加しました。また、泌乳成績と繁殖性の改善効果もありました。この結果、収益性（乳代—飼料費）は、乳価の上昇や増頭が変わらない、とした場合でも7.2%の増収が見込まれ、実際の乳価の上昇と増頭を加味した場合は、25.6%の増収と試算されました。（表2）。

表2 十勝A牧場におけるECS通年給与の導入効果

A牧場	ECS給与前	ECS通年給与	変化率・量
飼料自給率(%)	62.1	66.9	+4.8%
飼料費(円/頭・日)	987	952	-3.6%
乳量(kg/頭・日) (乳脂肪補正)	29.9	31.3	+4.6%
平均授精回数	1.9	1.7	-0.2回
乳代-飼料費(千円/日) <sup>1)</sup>	106	114	+7.2%
乳代-飼料費(千円/日) <sup>2)</sup>	106	133	+25.6%

1) 収益性(乳代-飼料費)は導入前の乳価(86円/kg)、飼養頭数で試算

2) 導入前乳価(86円/kg)、導入後飼養頭数(+11頭)で試算

\*\*ECS生産コストは43.7円/TDN1kg(2019年実績)

経済的な波及効果

北海道内における濃厚飼料利用としてのトウモロコシの生産面積（公的機関および水田子実用生産を除く）は、2015年の155haから175haへと増加しました（図5）。さらに、地域戦略の普及面積300haを達成した場合の経済的波及効果は

- ・ TMR センターにおける ECS 販売額  
 $50 \text{ 円/kg} \times 900\text{kg}/10\text{a} \times 300\text{ha} \times 3 \text{ 年} = 4 \text{ 億円}$
- ・ 個体乳量 3% 向上による乳販売額  
 $8,000\text{t/年} \text{ (出荷乳量)} \times 0.03 \times 100 \text{ 円/kg} \times 3 \text{ 年} = 7,200 \text{ 万円}$
- ・ プレミアム乳価  
 $8,000\text{t/年} \text{ (出荷乳量)} \times 3 \text{ 円/kg} \times 3 \text{ 年} = 7,200 \text{ 万円}$
- ・ ジェラート販売  
 $500 \text{ 円/個} \times 10,000 \text{ 個/年} \times 3 \text{ 年} = 1,500 \text{ 万円}$   
 と試算されます。

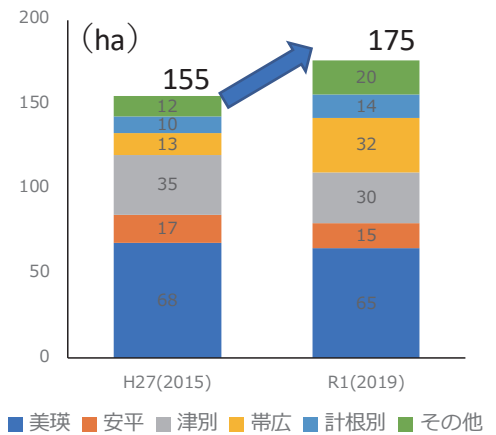


図5 ECS等国産濃厚飼料生産の普及面積

こんな経営、こんな地域におすすめ：

飼料用の圃場を持つ TMR センターと、その構成酪農家におすすめです。道東などの気温の低い地域では、トウモロコシのマルチ栽培の導入が効果的です。また畑作との耕畜連携ができる地域では、どちらにもメリットがあり、ライ麦との二毛作によって ECS の生産コストを削減できる可能性があります。

また、飼料の自給率を上げ生産乳の差別化を図ることで、6次産業化や生乳のトレーサビリティも可能となることから、飼料にこだわった牛乳や乳製品の独自販売を目指す農家には特におすすめです。

技術導入にあたっての留意点：

ECS 生産は栽培限界地の道東地域でも可能ですが、トウモロコシ生産には気象変動リスクが伴うことから、適品種の選定、マルチ栽培導入等リスク低減を図ることが必要です。また、耕畜連携による ECS 生産は、流通経費等生産コストを加味し導入判断することが必要です。

研究担当機関名：(研) 農研機構北海道農業研究センター、(有) ジェネシス美瑛、  
 ホクレン農業協同組合連合会、十勝改良普及センター、(株) 共成レンテム

お問い合わせは：(研) 農研機構北海道農業研究センター 企画戦略部事業課推進室

電話 011-857-9212 E-mail renkei@ml.affrc.go.jp

執筆分担 ((研) 農研機構北海道農業研究センター 上田靖子・青木康浩・根本英子・大下友子)