

## 農業の革新的技術に関する実証研究の中間成果発表会

# イアコーン等自給濃厚飼料活用型低コスト家畜生産体系の実証



収穫期のトウモロコシ  
雌穂(イアコーン)

北海道酪農・畜産グループ（発表者：大下友子）

代表機関：農研機構北海道農業研究センター

共同研究機関：（地独）北海道立総合研究機構

（畜産試験場、根釧農業試験場、十勝農業試験場）

（独）家畜改良センター十勝牧場

日本ハム株式会社

ホクレン農業協同組合連合会

十勝農業改良普及センター

胆振農業改良普及センター

# 背景：わが国の畜産物自給率

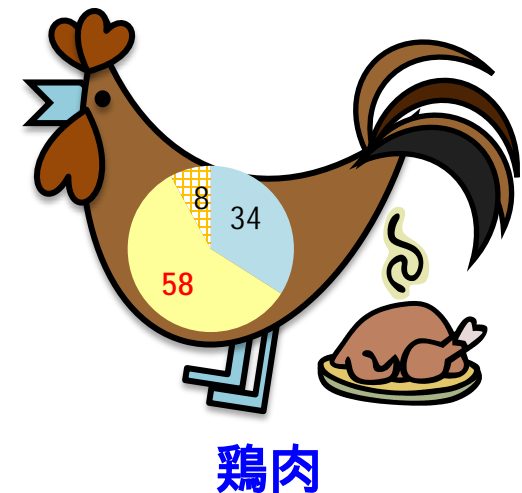
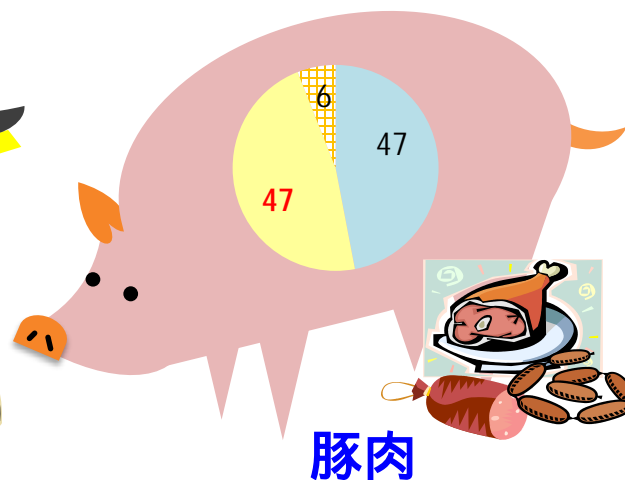
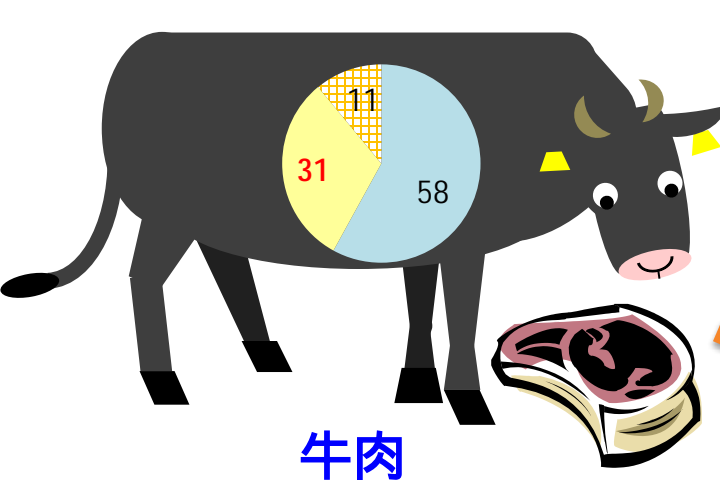
(24年概算)



# 農研機構

国産飼料で国内で生産される畜産物は3割以下  
1000万トン/年以上の輸入トウモロコシ穀実を消費

日本の畜産は輸入穀物に支えられている。



# 背景：北海道畜産の将来予測



### 北海道畜産の全国シェア

|      | 酪農         |       | 肉用牛        |       |
|------|------------|-------|------------|-------|
|      | 北海道        | 全国シェア | 北海道        | 全国シェア |
| 飼養個数 | 7,270戸     | 36%   | 2,820戸     | 5%    |
| 飼養頭数 | 82万頭       | 57%   | 52万頭       | 20%   |
| 生産高  | 390万t (生乳) | 52%   | 8.1万t (枝肉) | 18%   |

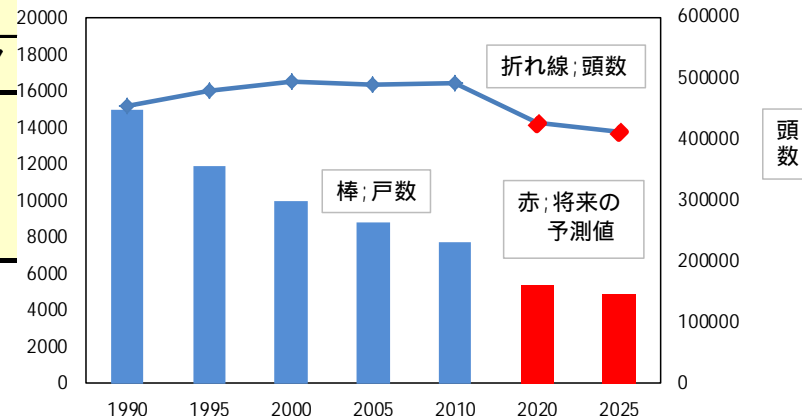


図1 酪農経営戸数・経産牛頭数の推移と予測

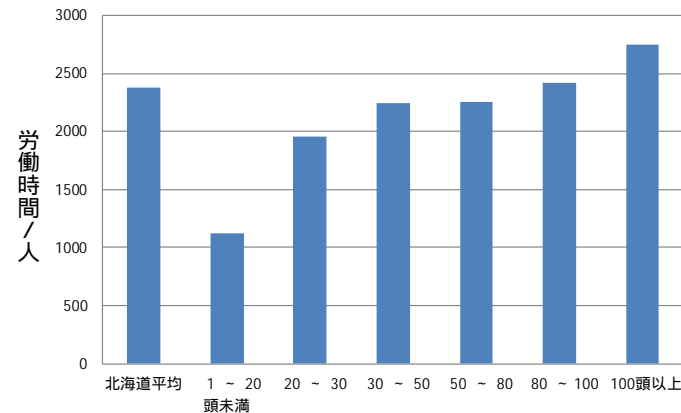


図2 酪農経営における1人当たり労働時間



労働人口が減少する中、家畜生産性を維持・向上していくには、どうする？

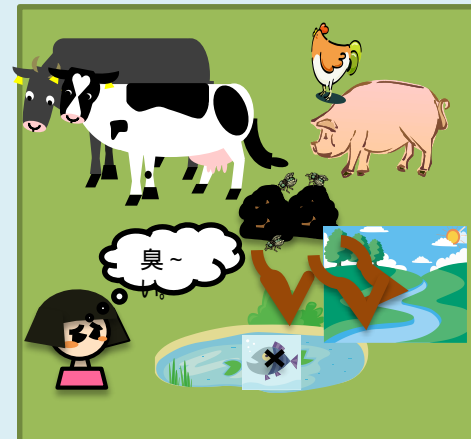
## 地域&農家の抱える課題

### (畜産農家)

飼料コスト上昇による収益性の悪化

担い手不足

家畜糞尿による環境負荷増大



### (畑作農家)

担い手不足

小麦過作による地力の低下  
連作障害等の減収による  
収益性の悪化


















## 実証研究のねらい

地域の実情に応じた**イアコーン**等高品質自給飼料の低コスト生産利用技術体系を構築できれば、上記の問題が解決できる可能性**大**  
家畜生産性の維持向上と資源循環型畜産の両立



# トウモロコシからできる飼料の種類



| <p>コーンサイレージ<br/>(ホールクロップサイレージ)</p>  | <p>イアコーンサイレージ</p>   | <p>プレミアムイアコーン<br/>乾燥穀実(子実コーン)</p>   |
|---|---|---|
| <p>茎、葉、雌穂の全て。</p> <p>約 <b>4割</b> が子実で、<br/>残り約 <b>6割</b> が芯、茎、葉。</p>  <p>収穫適期は、<b>黄熟中後期</b></p>  | <p>子実、芯、外皮 </p> <p>約 <b>8割</b> が子実で、残り約 <b>2割</b> が芯と外皮で構成。</p> <p>収穫適期は、黄熟後期から1~2週間後の<b>完熟期</b></p>                           | <p>子実のみ (HMSC、子実コーン) </p> <p>子実と芯 (CCM)</p> <p>HMSC、子実コーンは子実 <b>10割</b>、<br/>CCMは子実 <b>9割</b>以上、芯1割未満</p> <p>収穫適期は、完熟期以降。</p>  |
|   <p>自走式ハーベスタ<br/>+ロータリヘッド<br/>TDN含量：約68%</p> <p><i>自走式ハーベスタの汎用利用可</i></p> |   <p>自走式ハーベスタ<br/>+スナッパヘッド<br/>TDN含量：約78%</p> |   <p>普通コンバインの汎用利用可</p> <p>普通コンバイン + スナッパヘッド<br/>TDN含量：約90%<br/>HMSC(子実のみ) 92%<br/>CCM(子実+芯) 88%</p>   |
| <p>対象家畜：泌乳牛 </p>   | <p>対象家畜：乳肉用牛  </p>                        | <p>対象家畜：すべての家畜種    </p> |
| <p>粗飼料、地上部丸ごとエサ利用<br/>生産コスト：10円/kgFM<br/>(49円/TDN1kg)</p>   | <p>濃厚飼料、雌穂はエサ、<br/>茎葉は圃場有機物、生産<br/>コストは51円/TDN1kg</p>   | <p>濃厚飼料、穀実はエサ、茎葉<br/>(芯)は圃場有機物、<br/>生産コストはまだ不明</p>  |



## 終了時の達成目標

イアコーンサイレージの生産コストを2割削減

購入飼料費3割削減と収益性2割向上

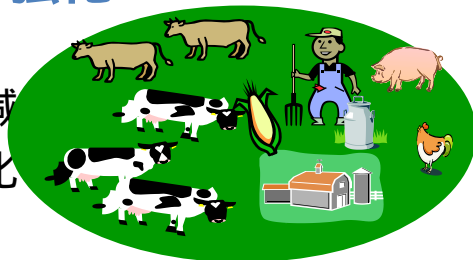
耕畜連携等によるイアコーン等自給濃厚飼料の安定供給体制の確立

安全安心で特色ある乳肉を消費者に提供

## 攻めの農林水産業を実現に向けて・・・ 生産現場の強化

### 畜産農家

飼料コスト削減  
経営基盤強化



### 畑作農家

労働不足解消

地力&畑輪作体系維持  
収益性向上

## 需要フロンティアの拡大&バリューチェーンの構築

### 消費者



安全・安心な畜産物

丘のさんぽ道（美瑛）  
（2014年 オープン）



イアコーン  
給与による  
差別化

- ・美生ファーム  
チクレンビーフ
- ・トヨニシファーム  
十勝牛

ブランド力の強化

6次産業化（観光資源の活用）

売り手よ  
し、買い手  
よし、世間  
よし！



# 試験課題の具体的内容と担当機関



|             |                  | TMRセンター利用型酪農技術体系 (美瑛)   | 地域内耕畜連携型畜産体系 (十勝：帯広市川西、芽室)  | 地域間耕畜連携型酪農・畜産体系 (安平)  |
|-------------|------------------|---|---|---|
| (1) 高品質飼料生産 | イアコーン・プレミアムイアコーン | 1) イアコーン等の超低コスト生産(マルチ栽培、コンバイン収穫プレミアムイアコーン)(北農研, (株)北海道クボタ)<br> | 1) イアコーンサイレージの省力的低コスト生産技術の開発と安全性評価(道総研・畜試、帯広市農業振興公社、JAかわにし)<br>  | 1) 流通向けイアコーンの低コスト生産技術(千鳥栽培&流通向けイアコーン用試作ベラ)(北農研、(株)IHIスター、(株)共成レンテム、(株)北海道クボタ)                                   |
|             | 牧草地              | 2) 牧草サイレージの高品質化技術(Ty2回刈 OG+PR3回刈技術の導入)(北農研)   | 2) 効率的圃場運用技術の開発・実証(道総研・根釧農試)  | 2) 茎葉残さ利用と畑輪作体系の提示(北農研)   |
| (2) 省力的家畜管理 | 畜種別スマートフィーディング   | 高品質乳生産システムの開発・実証(北農研)<br>                                      | 1) 肉用牛への給与技術開発・実証(改良セ・十勝牧場) <br>2) 中小家畜への効率的給与技術(道総研・畜試、帯広農高)   | 乳肉用牛へのイアコーン等の省力的飼養管理技術(北農研)  |
|             | 品質評価             |   | 3) 食肉の官能評価(日本ハム(株))   |   |
| (3) 経済評価    |                  | TMRセンター利用型酪農営農モデルの評価(北農研)   | 1) 畑作経営の経済性評価(道総研・十勝農試)   | 地域間耕畜連携モデルの経営・経済性評価(北農研)  |
|             |                  |   | 2) 畑地型畜産経営の経済性評価(道総研・根釧農試)  |   |
| (4) 普及支援    |                  | 美瑛地域における実証試験支援(ホクレン農業協同組合連合会)   | 十勝地域における実証試験支援(十勝農業改良普及センター)  | 安平地域における実証試験支援(胆振農業改良普及センター東胆振支所)   |

研究G：赤字：都道府県等(セクター)、青字：独立行政法人(セクター)、緑字：民間(セクター)

茶字：研究G外協力機関

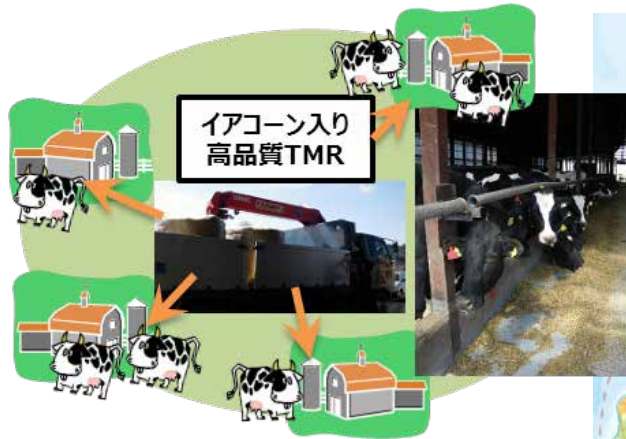
# 実証地の飼料生産協業の類型



飼料生産協業の意義：畜産農家の労働時間短縮  
圃場の効率的運用による飼料生産基盤の強化

## A. TMRセンター利用型（美瑛町）

生産 = 消費



## B. 耕畜連携型（安平町、十勝）

生産 消費 利益分配の必要性



構成酪農家8戸

（平均乳量水準：約1万kg）

TMR配給：1200頭分

圃場面積：約700ha

（地域内）帯広市川西（畑作 & 酪農・肉牛）

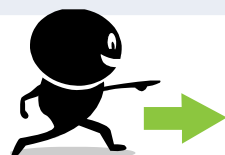
（地域間）安平町（畑作）& 芽室町（肉牛）



# 成果：平成26年度のECS生産実績



|                       | 美瑛             |               | 川西            | 安平            | 札幌            |
|-----------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                       | マルチ            | 露地            | 露地            | 露地            | 露地            |
| 品種                    | RM110R<br>M120 | RM85<br>RM90  | RM85          | RM95          | RM100         |
| 播種日                   | 05.07 ~<br>14  | 05.19<br>~ 25 | 05.20<br>~ 22 | 05.10         | 05.09         |
| 播種面積(ha)              | 42             | 196           | 10            | 10            | 2             |
| 栽植密度(本/10a)           | 8000           | 8600          | 9000          | 9000          | 9500          |
| ECS収穫面積 (ha)<br>(前年度) | 3<br>(0)       | 69<br>(42)    | 10<br>(0)     | 10<br>(2)     | 2             |
| 収穫日                   | 10.03 ~<br>21  | 10.03<br>~ 21 | 09.28<br>~ 30 | 10.12<br>~ 13 | 10.08<br>~ 09 |
| ロールの乾物率(%)            | 56             | 60            | 53            | 60            | 60            |
| ロール重量                 | 960            | 860           | 710           | 600           | 580           |
| 乾物収量(kg/10a)          | 1687           | 925           | 1088          | 1056          | 1234          |



ECS：イアコーンサイレージ

道央、十勝地域での乾物収量は1000kg/10aを実証

# マルチ栽培の生産コスト

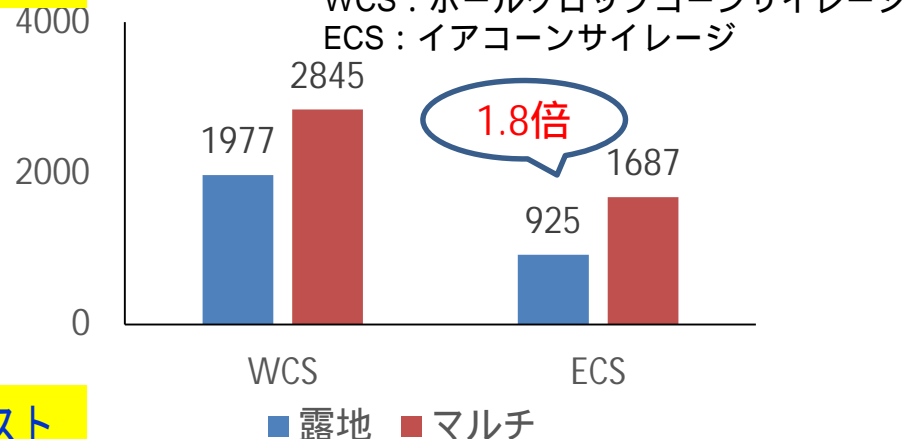


マルチ播種機 (SAMCO4畦)

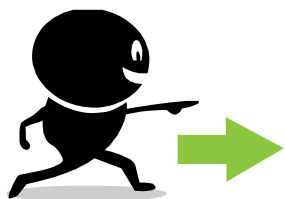
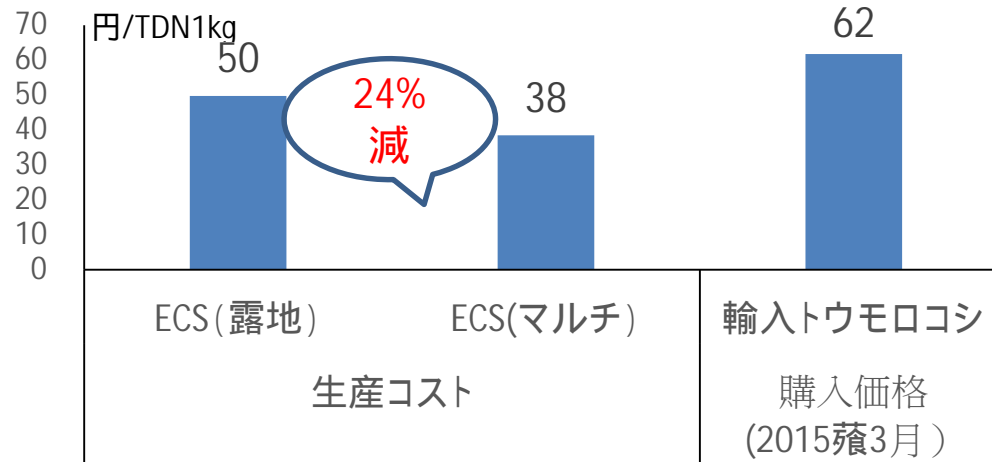


マルチ栽培した晩生品種トウモロコシ

## 乾物収量



## 生産コスト



マルチ栽培導入により、資材費が1.41倍増加するが、収量が露地栽培の1.8倍に増加した結果、ECSの生産コストが2割以上削減が可能なことを実証

# プレミアムイアコーンの生産作業体系



農研機構



【収穫】オペレータ1名

作業能率  
0.5-0.7ha/h



【排出】補助作業者1名  
【運搬】運転手1名



作業能率  
0.3ha/h

美瑛TMRセンター社長談：  
TMR原料として、プレミアムイアコーンは魅力的。コンバインの確保、作業性の向上や収量が鍵町内の小麦利用組合との連携。



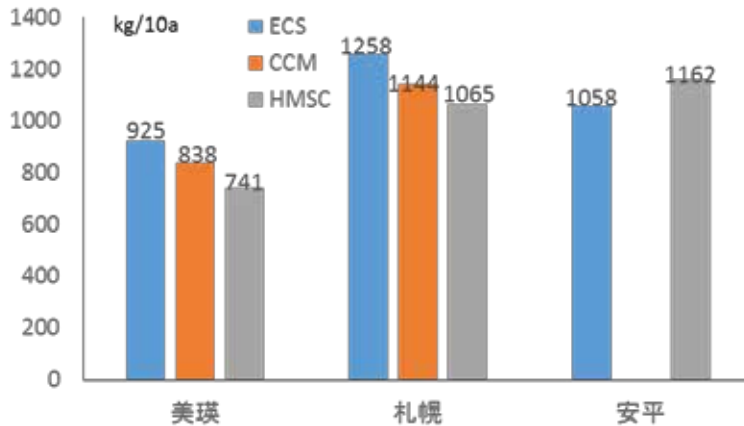
【保存】



【脱気】



【粉碎】1名  
【詰込】1~2名



安平畑作農家談：  
コンバインが汎用利用できるプレミアムイアコーンに期待。  
収量、作業の効率化で、生産コストがどこまで圧縮できるか知りたい。



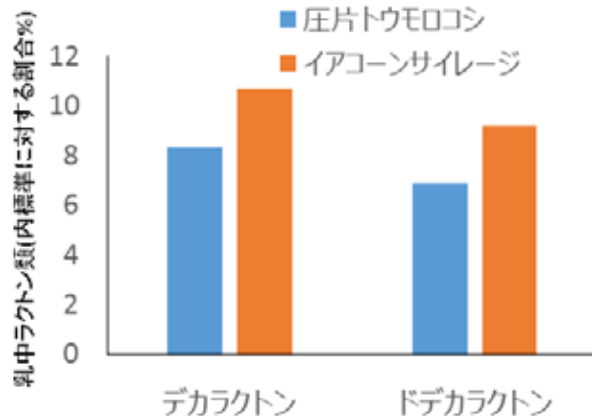
図. 各地域のプレミアムイアコーン収量

# イアコーン給与牛乳・乳製品の特徴



農研機構

## ECS入りTMR給与



## 乳中ラクトン含量

## (株) 丘のさんぽ道開店 (2014年)



ホテルシェフの  
声：一般の  
牛乳に比べ、  
甘みを強く感  
じました

## 一般消費者 (65名参加) の食味テスト結果



## 牛乳

“コク”と“香り”から“好き (おいしい)”と評価が多い。



## 飲むヨーグルト

“香り”と“酸味”強く、“甘み”弱く、“好き”の評価は個人で分かれる。



イアコーンを給与した牛乳はラクトン含量が高い。特性を活かした製品化の可能性大(6次産業化のツール)





## 肉用牛への給与

(TDN自給率10% 40%)



1) ホル去勢牛 (美生ファーム)

7~19ヶ月齢の56頭に配合飼料の代替に  
安平町で生産したECSを給与

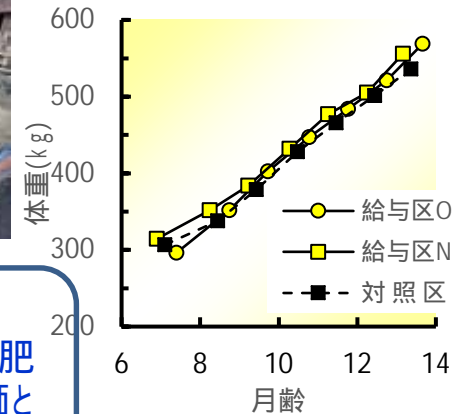
増体に遜色なし、6月出荷予定

2) 黒毛和種 (家畜改セ十勝牧場)

増体に遜色なし



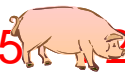
美生ファーム所長談：  
イアコンサイレージは思った以上に肥育飼料として力がある。食肉の評価とイアコン供給力（価格と量）が鍵。



肥育牛の増体量の変化

## 肥育豚への給与

(TDN自給率10% 55% 2%) (道総研畜試)



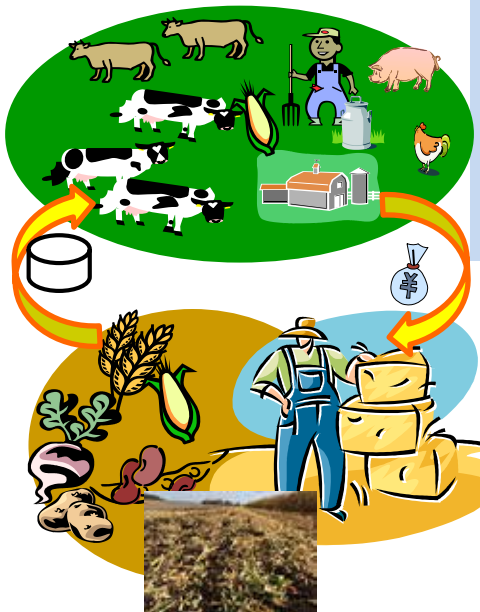
プレミアムイアコーン (HMSC、CCM) 給与区は配合飼料給与区と増体に遜色なし

## 高飼料自給率型豚肉の特性評価 (日本ハム(株))

- ・CCM区でオレイン酸、一価不飽和脂肪酸が高い。
- ・肉食、脂の口溶けに若干の違いがあるものの、総合評価は変わらない。
- ・700人の消費者アンケートでは、道産飼料で生産した食肉の購入価格は2割高まで

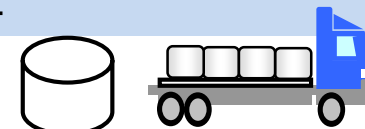


## ケース1 地域間耕畜連携型のECS流通・給与実証の場合



(non-GMO飼料利用の肥育農家) 全飼料費を削減するためには、  
購入希望価格**現物41円/kg以下**

(ロール販売業者) ロール(600kg、乾物率60%)で25,000円/個 &  
流通経費2,500円/個は畜産農家負担



(畑作農家)

販売価格**現物37円/kg以下**でかつ**2万3000円/10a**以上の収益確保には、  
イアコーンサイレージ**現物収量1,495kg/10a以上** **成立条件クリア!**

H26実証収量: 1752kg/10a

## ケース2 地域内耕畜連携の場合(安平町)

土地単価の高い地域ではさらに増収が必要。

(畜産農家) 購入希望価格**現物30円/kg以下**

(畑作農家) **2万3000円/10a**以上の収益確保には、イアコーンサイレージの**現物収量1,860kg/10a以上**

条件成立には**約1割の増収かコスト削減が必須**

帯広川西の畑作農家談：  
高齢でもあり、畑輪作体系を守るには、省力的作物でかつ茎葉残さの畑土壌に還元できるイアコーン導入に期待。地域の畜産に貢献できるかも。



## ○ ECS生産実証

1. 美瑛、帯広、安平地域は今年度同様の試験を行い、各地域のイアコーンサイレージ、プレミアムイアコーンの収量、生産コストを試算
2. 栽培限界地域(広尾、計根別各10ha)でのECS生産実証

## ○ 家畜のスマートフィーディング実証

1. 泌乳牛：北農研、美瑛、川西、計根別でECS給与実証
2. 肉用牛：十勝牧場、芽室、川西でのECS給与と肉質評価  
+ 白老での安平産プレミアムイアコーン給与

## 3. 中小家畜：

- (豚) 群飼によるプレミアムイアコーン給与
- (鶏) 肉鶏と産卵鶏への給与

## ○ 経営評価

1. 自給濃厚飼料生産の協業化による地域営農経済性評価  
TMRセンター利用型と耕畜連携型モデル

## ○ 現地検討会

8/10(月) ~ 11(火) 安平&十勝で開催予定

計根別：TMRセンター  
草地酪農地帯での  
ECS生産と購入ロールの  
給与実証

広尾：大規模  
酪農経営  
沿岸地域での  
ECS生産

白老：(合同)  
岩崎ファーム  
HMSCを黒毛  
( ) 16頭  
(20~30ヶ月  
齢)に給与



## 終了時の達成目標

イアコーンサイレージの生産コストを2割削減

購入飼料費3割削減と収益性2割向上

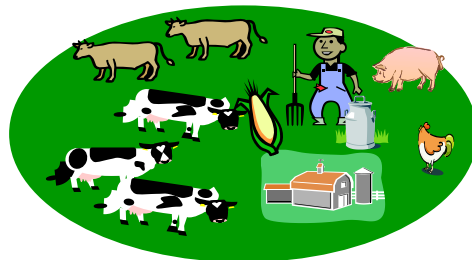
耕畜連携等によるイアコーン等自給濃厚飼料の安定供給体制の確立

安全安心で特色ある乳肉を消費者に提供

## 攻めの農林水産業を実現に向けて・・・ 生産現場の強化

### 畜産農家

飼料コスト削減  
経営基盤強化



### 畑作農家

労働不足解消

地力&畑輪作体系維持  
収益性向上

## 需要フロンティアの拡大&バリューチェーンの構築

### 消費者



安全・安心な畜産物

丘のさんぽ道（美瑛）  
（2014年 オープン）



イアコーン  
給与による  
差別化

- ・美生ファーム  
チクレンビーフ
- ・トヨニシファーム  
十勝牛

ブランド力の強化

6次産業化（観光資源の活用）

売り手よ  
し、買い手  
よし、世間  
よし！

