

畜産における飼料用米の 活用の現状

畜産草地研究所

飼料作物研究領域

大同 久明

- 飼料用イネとは
- 自給率目標と必要な面積
- 生産の推移と現状
- 飼料用米利用の現状
- 飼料用イネ研究について
- 農水省委託プロジェクト「自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発(国産飼料プロ)で取り組んでいる飼料用米研究について



飼料自給率の目標

「新たな食料・農業・農村基本計画（平成22年3月）」

- 輸入飼料への依存体質から脱却し飼料基盤に立脚した畜産を実現するため、**国産飼料の生産・利用を拡大**
- 飼料作物の生産拡大に向けて、**作付拡大、生産性向上**および**生産・流通体制の強化**の取り組みを推進
- 飼料用米について多収米品種等の普及による**単収向上**、**飼料用米の産地と畜産強化**、**配合飼料メーカー等とのマッチング**や**効率的な流通体制**の確立を推進

	H20		H32
飼料自給率	26%	→	38%
粗飼料自給率	79%	→	100%
濃厚飼料自給率	11%	→	19%

作付け拡大(90万ha→105万ha)

- ①稲WCS面積拡大・二毛作推進
- ②耕作放棄地等での放牧拡大

生産性向上(3,970kg/10a→4,530kg/10a)

- ①青刈りトウモロコシの作付拡大
- ②草地基盤の整備

飼料用米の生産利用拡大
(0.9万t→70万t)

- ①多収米品種
- ②耕畜連携

エコフィード等の利用促進
(23万TDNt→50万TDNt)

- ①未利用資源の飼料化
- ②安定的利用体制の構築

飼料作物生産・流通体制の強化

- ①コントラクター・TMR組織
- ②粗飼料の広域流通

必要となる作付面積

作付け拡大(90万ha→105万ha)

- ① 稲WCS面積拡大・二毛作推進
- ② 耕作放棄地等での放牧拡大



10年で15万haの拡大が必要

飼料作物栽培面積は微増と考えると...

平成22年度
15,878ha

水田作(WCS用イネ+麦)を**10万ha**程度にまで拡大する必要あり

飼料用米の生産利用拡大
(0.9万t→70万t)

- ① 多収米品種
- ② 耕畜連携



単収500kg/10aとすると...

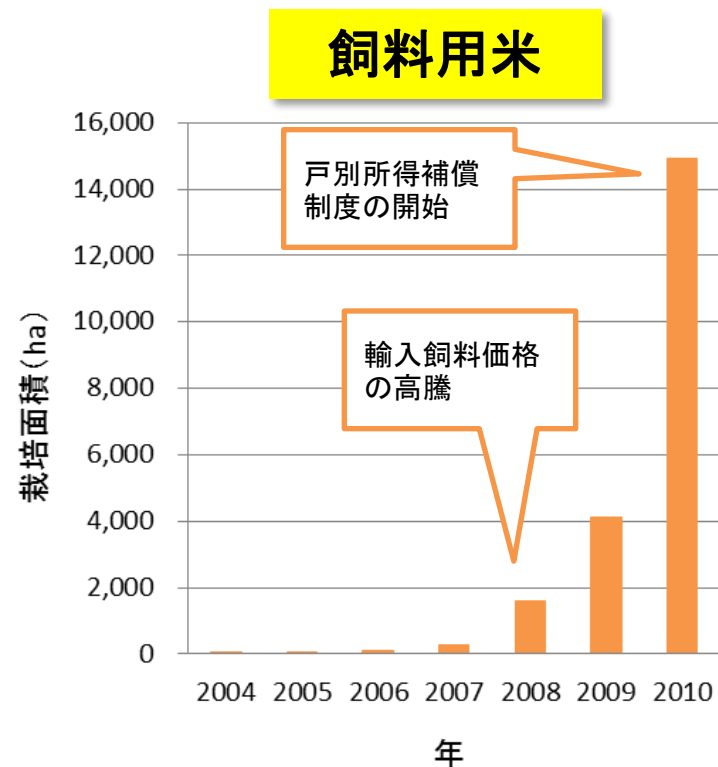
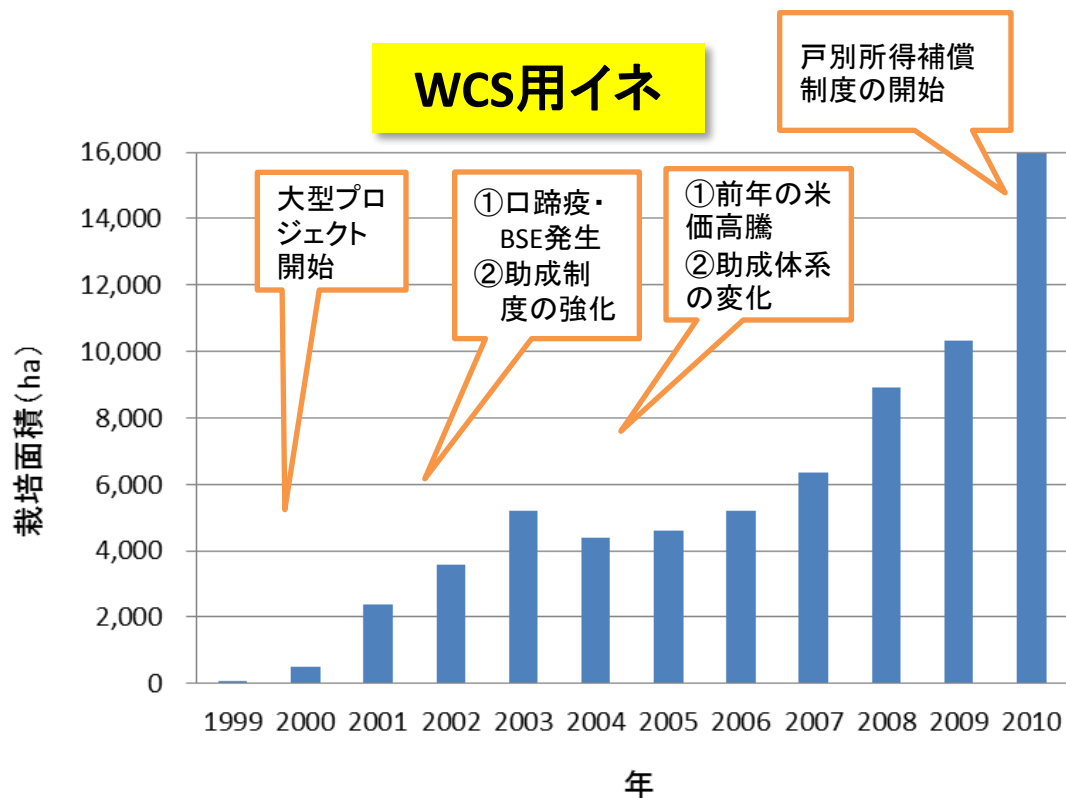
14万ha必要

平成22年度
14,773ha

単収800kg/10aとすると...

87,500ha必要

飼料用イネ・米の栽培面積



平成23年度の作付計画の状況

水田活用の所得補償交付金申請者の作付計画面積(8月31日現在)

飼料用米

平成22年度
14,773ha



+19,166ha
2.3倍

平成23年度
33,939ha

青森	3494(ha)
栃木	2654
山形	2351
新潟	1905
秋田	1843
岩手	1811
宮城	1724
茨城	1623
福島	1602
熊本	1114

WCS用稲

平成22年度
15,878ha



+7,245ha
1.45倍

平成23年度
23,123ha

熊本	4914(ha)
宮崎	4142
大分	1376
宮城	1330
鹿児島	1276
秋田	991
栃木	897
福岡	842
岩手	696
福島	565

平成22年度飼料作物作付面積(農林水産統計)

区分	全国	うち北海道	うち都府県
飼料用作物計	911,400	601,100	310,300
牧草	759,100	553,500	205,700
青刈りとうもろこし	92,200	46,700	45,400
ソルゴー	17,900	-	17,900
WCS用稲	15,878*	92*	15,786*
飼料用米	14,773*	389*	14,384*

注) * 戸別所得補償モデル対策の支払面積

都府県の飼料用イネ(WCS+飼料用米)

平成22年度 30,170ha



平成23年度 57,062ha



トウモロコシ作付面積が23年度は
微増だとすると

都府県ではトウモロコシを越え、イネは第2の飼料作物に？



肥肉販売（フリーデン社）



鶏卵販売（岩手ファーム）



鶏卵販売（宮城生協）



鶏卵販売（富山県・小矢部）



鶏卵販売（昭和鶏卵・埼玉県）



採卵鶏給与と販売（トキワ養鶏）

飼料用米給与畜産物のブランド化



社団法人 日本草地畜産種子協会

<http://souchi.lin.gr.jp/skill/5.php>

平成20年度の全国49集団の取り組み事例を紹介

対象畜種	取組み集団数
採卵鶏	21
肉用鶏	5
豚	28
肥育牛	6
乳牛	3
力毛	1

採卵鶏、豚が圧倒的に多い

取組みの課題	回答数
流通コスト低減	28
高収量品種開発	8
栽培技術向上	8
生産コスト低減	6
乾燥調製経費削減	10
保管場所	21

コスト低減、保管場所、が課題

飼料用イネ研究の流れ

1970年代 イネの飼料利用は青刈り利用
●青刈りから飼料米までを視野に幅広い研究

1980年代 刈取り要件が糊熟～黄熟期に延長
●ホールクropp利用研究の実施

1990年代 飼料利用の停滞期；研究も停滞

1999～ 稲発酵粗飼料の生産・利用が開始
●大型プロジェクト研究の開始

1999～2001年 転作作物等の育成と省力生産技術等の確立(転作プロ)

2002～2005年 食料自給率向上のための21世紀の土地利用型農業確立に関する総合研究(21世紀プロ)

2006～2009年 粗飼料多給による日本型家畜飼養技術の開発(えさプロ)

このほか、2007～ 実用技術開発事業

2010～2014年 自給飼料を基盤とした国産畜産物の高付加価値化技術の開発(国産飼料プロ)

イネ育種では・・・
超多収プロジェクト

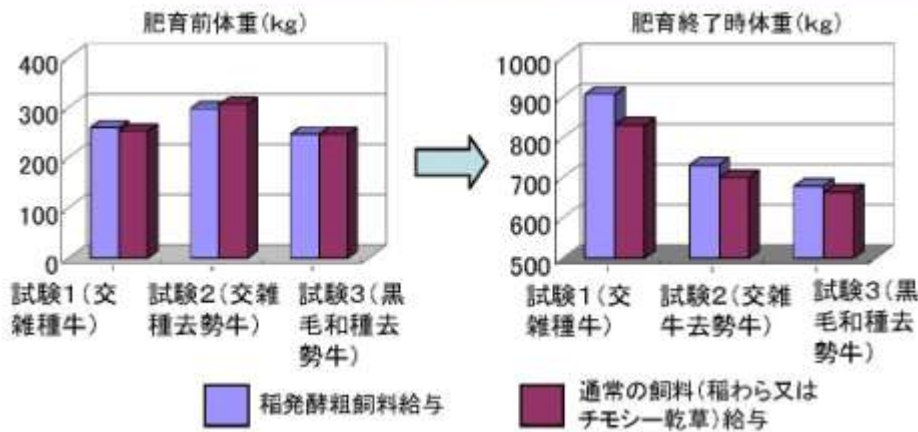
WCS用
品種

WCS用、
飼料用
米

稲発酵粗飼料を全期間給与した肉用牛肥育

肥育牛に対し全期間稲発酵粗飼料を給与する技術。日増体や枝肉成績に影響はなく、肉色の変化が小さい。また今まで専用品種のなかった東北中部向けの品種「べこあおば」が育成された。

期待される効果：輸入乾草を稲発酵粗飼料に置き換えることによる飼料自給率の向上への貢献
水田の有効利用



稲発酵粗飼料給与の牛肉



通常の飼料給与の牛肉

ローズを蛍光灯下4℃で6日間経過

- ・稲わら又はチモシー乾草の代わりに稲発酵粗飼料の全期間給与は可能
- ・稲発酵粗飼料のビタミンEの影響で肉色の変化は小さい

「べこあおば」の主要特性

品種名	出穂期 (月日)	黄熟期 (月日)	TDN含量 (%)	TDN収量 (kg/a)	耐倒伏性
べこあおば	8.7	9.14	61.9	85	強
クサユタカ	8.9	9.21	61.4	92	強
ふくひびき	8.4	9.4	62.9	77	強

「べこあおば」の直播栽培での特性

品種名	苗立率 (%)	稈長 cm	倒伏 0-5	乾物重 (kg/a)
べこあおば	88	62	0.0	156
クサユタカ	75	81	2.8	169
ふくひびき	97	67	1.2	163



「べこあおば」の草姿

- ・専用品種のなかった東北中部以南向けの中生の晩の品種
- ・耐倒伏性に優れ、直播栽培に向く

地域に適合した飼料用稲品種と新たな収穫調製利用技術

農業新技術2009より

北海道から九州まで地域に適合した飼料用稲品種を育成。
嗜好性の高いサイレージ生産ができる収穫調製技術と飼料用米の有効活用。

期待される効果

- ・水田等における飼料生産の増大による飼料自給率の向上。

地域に適合した主な飼料用稲品種

気候区分ごとに多収品種を育成



* リーフスターは茎葉多収品種

導入対象

- ・水田等を利用した飼料増産を目指す地域

飼料用稲等の新たな収穫調製技術

自走式細断型収穫機

飼料を細かく（3cm程度）切断し、高密度に圧縮しロール成形する収穫機



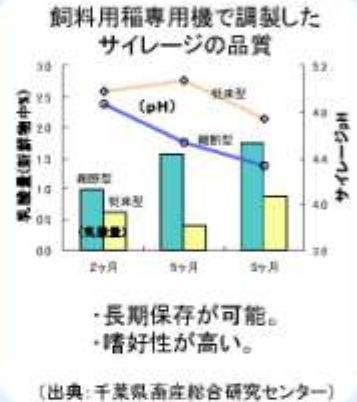
飼料用稲専用機



汎用型飼料収穫機



刈取部のアタッチメントの交換で、イネ、牧草、トウモロコシなど汎用利用が可能。



飼料用米（子実）の有効活用

飼料用米はトウモロコシと同様に家畜へのエネルギー源として給与可能



国産畜産物の高付加価値化

飼料用米給与の特徴

- ・脂肪酸組成でオレイン酸の増加、リノール酸の減少
- ・卵黄色の低下(パブリカ粉末等で補正可)
- ・食肉の脂肪色の変化(白色化)



社団法人 日本草地畜産種子協会

<http://souchi.lin.gr.jp/skill/5.php>

農研機構育成の飼料用イネ品種



農研機構



ベこあおば

東北農業研究センター



クサユタカ

中央農業研究センター



ホシアオバ

近畿中国四国農業研究センター



ニシアオバ

九州沖縄農業研究センター



クサホナミ

中央農業研究センター



クサノホシ

近畿中国四国農業研究センター



タチアオバ

九州沖縄農業研究センター



リーフスター

作物研究所



たちすがた

茎葉の繁茂がよく、高収量の
乳牛向けWCS用品種
(育成:作物研究所)



モミロマン

玄米収量、地上部収量が高く
飼料用米とWCS用の兼用品種
(育成:作物研究所)



ミズホチカラ

玄米収量、耐倒伏性が高い。
米粉用、飼料用米用品種
(育成:九州沖縄農研)



もちだわら

もち品種。玄米収量800kg/10a
以上と高い。関東以西。
米菓用、飼料用米用品種
(育成:作物研究所)

稲WCS

給与先: 牛の粗飼料

茎葉多収 型品種

リーフスター
たちすがた
タチアオバ

茎葉子実多収 型品種

クサホナミ
夢あおば
モグモグあおば

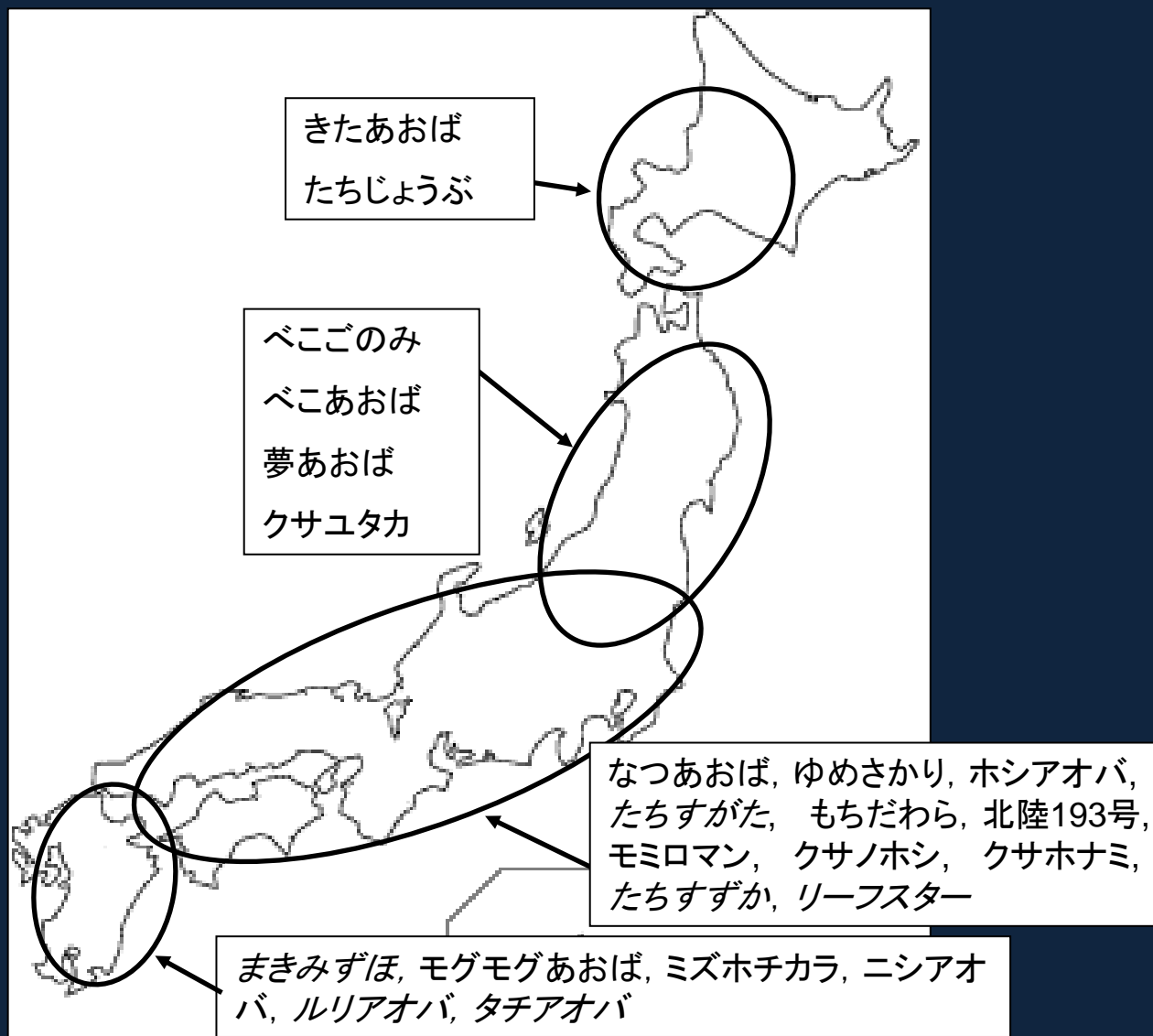
飼料用米

給与先: 牛、豚、鶏の濃厚飼料

子実多収型 品種

ふくひびき
タナカリ
ミズホチカラ

飼料用イネ品種の栽培適地



子実の成分について

飼料名	水分	粗灰分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	NFE	牛TDN
モミ米	13.7	6.3	7.5	2.5	10.0	73.7	77.7
玄米	14.8	1.6	8.8	3.2	0.8	85.6	94.9
トウモロコシ	14.5	1.4	8.8	4.4	2.0	83.4	93.6

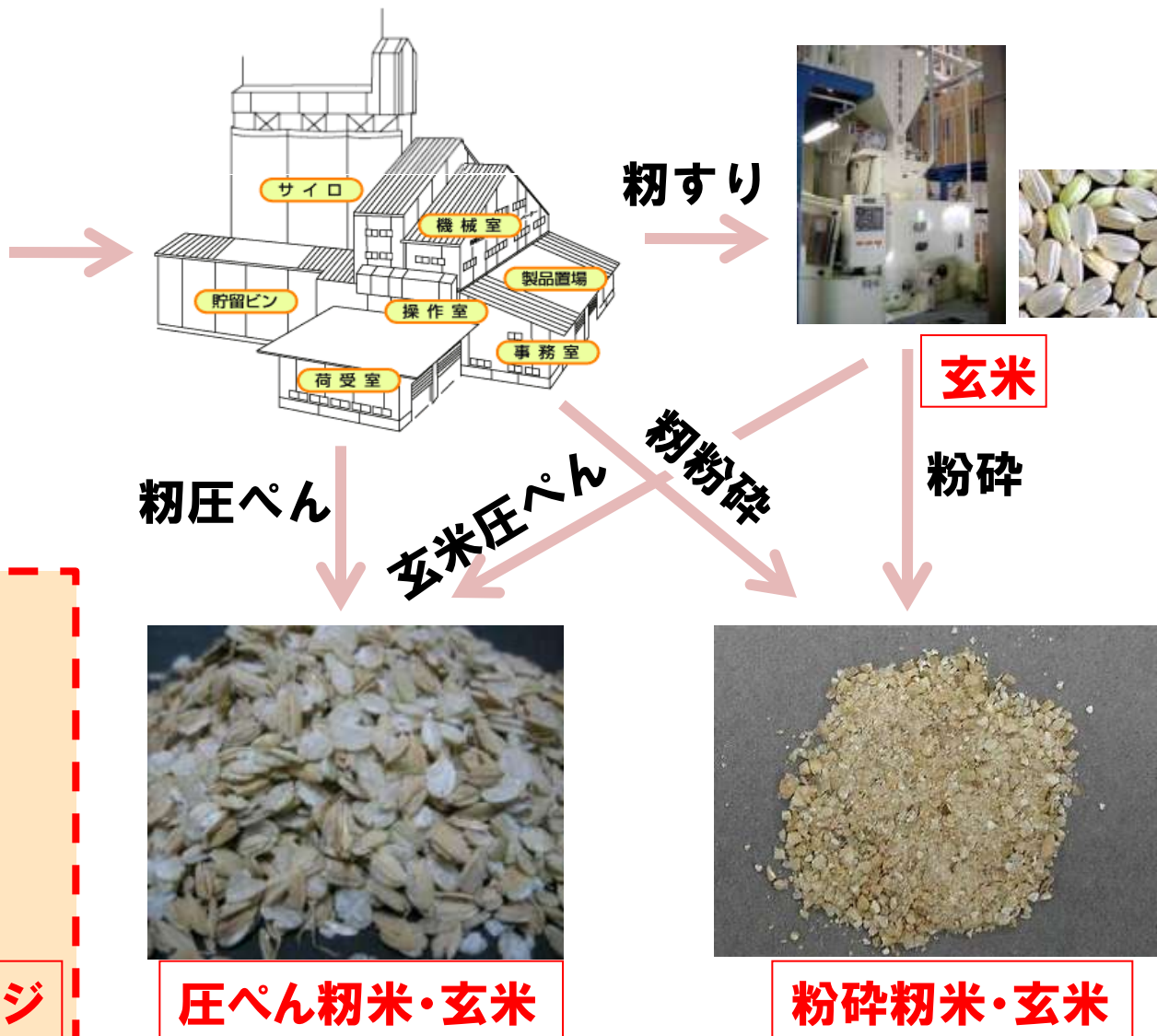
数値は乾物中%

日本標準飼料成分表(2009年版)

玄米はトウモロコシと同様に、家畜・家禽へのエネルギー供給源となる

飼料用米の利用・加工

収穫



碾圧ペン碾米・玄米



碾粉砕碾米・玄米

多収飼料用米品種



食用米との識別性 など

低コスト・低投入・
安定多収生産技術



家畜ふん堆肥を使用した持続的生産 など

牛・豚・鶏への給与
技術



- ・低コスト加工・調製技術
- ・限界給与量
- ・輸入トウモロコシの全量代替
- ・品質への影響、高付加価値化 など

国産飼料フロンティア

【中核機関】 農研機構・畜産草地研究所

1系：品種開発

飼料用米、WCS用品種

飼料用大麦、飼料作物

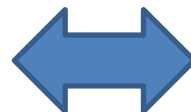
2系：飼料生産

飼料用米の低コスト・低投入安定多収栽培技術

飼料用米のソフトグレインサイレージ調製技術

飼料用稲－飼料用麦二毛作

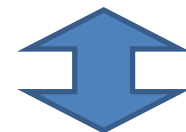
飼料用トウモロコシ省力安定生産技術



連携

4系：豚・給与

【中核機関】 山形大学



連携

5系：鶏・給与

【中核機関】 東北大学



連携

3系：牛・給与

乳牛への飼料用米給与技術

肉用牛への飼料用米給与技術

放牧牛乳、放牧高付加価値牛肉

6系：迅速評価

7系：広域流通

水田をフル活用した周年飼料生産を可能とする

飼料用米・稲発酵粗飼料・飼料用大麦品種の開発(1系)

研究の内容

飼料用米・稲発酵粗飼料用品種の北海道と東北向けでは、耐冷性、いもち病抵抗性、識別性を強化

飼料用米・稲発酵粗飼料用品種の関東以西向けでは、ベンゾビシクロン剤感受性の品種と、広域普及用の抵抗性品種の育成

有色素米特性等を導入し、機能性を有する飼料用米の育成

稲発酵粗飼料用品種では、TDN収量をさらに向上させた品種の育成

達成目標

飼料用米品種では識別性があり玄米収量で10t/haを達成する品種の育成

稲発酵粗飼料用品種では直播適性・いもち病抵抗性、高度耐冷性、耐倒伏性のある品種の育成

現状と課題

- ・飼料用米栽培は4千haにまで拡大
- ・多収品種「北陸193号」の事例(新潟県平20-21、300ha)では、天候良好年の平均790kg、不良年690kg(多くは移植)で多収の安定化が必要
- 多収のための肥培管理法の開発が必要
- 中小家畜も含めた耕畜連携の構築が必要
- 直播や立毛乾燥など低コスト栽培法が必要
- 病害防除、漏生イネ防除の低コスト化必要
- 食用米と飼料用米、WCSの作業競合の回避が必要

堆肥を活用した
低コスト安定多収



研究内容

- ・寒地～暖地までの幅広い地域で、鶏・豚・牛ふん堆肥を活用する肥培管理法の開発
- ・地域条件に応じて、堆肥活用、専用品種の多収栽培法、直播・立毛乾燥等の技術を投入し、実証
- ・いもち病や漏生イネの低コスト防止技術、収穫競合を回避する作業分散システムの開発

研究開発の目標

- 「粗玄米収量800kg/10a水準の安定多収を確保し、2年間で生産コストを100円/kg以下、最終年までに90円/kg以下を実証する」
このために必要な、家畜ふん堆肥を中心とする肥培管理法、施肥効率向上技術、立毛乾燥技術、低コストいもち病防除法、漏生イネ防除法、作業分散法を開発

期待される波及効果

水田での飼料用米栽培の普及・定着

現状と課題

- 多収になるほど乾燥調製費が高くなり、低コスト飼料用米生産で大きな問題
- 穀実を密閉容器で貯蔵し、乳酸発酵させるソフトグレインサイレージ(SGS)は、乾燥経費を大きく削減できる可能性があるが、取り組みは一部に限定
- 高品質化のための破碎、脱ぷ処理や添加材量の検討が必要
- 実規模での作業体系の構築が必要



研究内容

- 完(成)熟期の飼料用米を用いたSGSの発酵品質と保存性の向上技術
- 粃米処理法、水分調整、乳酸菌添加、有機酸添加法の検討
- 既存施設を活用する施設型SGS体系の構築

研究開発の目標

- **1日10t以上の処理量と製品1kg当たり15円未満の処理経費となる調製作業体系の構築**

期待される波及効果

飼料用米の生産コスト低減による利用拡大

研究の背景

- 飼料価格の高騰・高止まり、飼料自給率の向上に向け、飼料用米などの国内産飼料の増産・利用推進が求められている。
- 配合飼料での飼料米の混合比率をさらに高め、かつ牛の健康に配慮し、機能性成分を活用した実用規模での多給技術の開発が必要。

現状と課題

- 易発酵性飼料の給与は第一胃内で内毒素(エンドキシン)の産生を高めることが知られている。
- 配合飼料への飼料米の混合割合は25~40%代替が可能。さらに多給を目指す。
- 稲WCSや飼料用米は機能性(抗酸化能)を有する。
- 哺育・育成牛を対象にした飼料用米の給与技術は検討されていない。
- 飼料配合向けの飼料用米の使用量は46.8万トンで、流通を視野にした乳・肉牛用のペレット加工技術が求められている。

研究内容

- ・牛の健康に配慮した飼料用米等多給のための給与技術の開発
- ・輸入トウモロコシの飼料用米への全量代替給与技術の開発
- ・飼料用米、稲・麦WCS、生米ぬかの多給および効率的な給与技術の開発
- ・飼料用米などの機能性成分を活用した家畜のストレス低減および牛乳の高付加価値化
- ・飼料用米等の多給のための哺育・育成牛および泌乳牛による大規模実証試験
- ・飼料用米の流通向けペレット加工技術開発

研究開発の目標

輸入トウモロコシの全量代替に向け、**飼料用米、生米ぬか、麦WCS**などの国内産自給飼料を牛の健康に配慮し、効率的かつ**最大限給与**するための栄養管理技術を開発し、**牛乳の高付加価値化**につながる乳牛への**多給飼養システム**を**大規模実証試験**を行うことにより構築する。

期待される波及効果

乳牛での飼料用米などの多給技術の普及

研究の背景

- 肥育牛向け飼料の大半は輸入に依存
- 耕作放棄水田38万haの有効活用が急務
- 水田を活用した価格・品質の安定した牛肉生産が望まれる

現状と課題

- 飼料用米の作付けが増加しているが、牛肉生産では豚肉生産に比較して給与量が少ない
- 肥育牛への未利用資源や飼料イネ・ムギWCSを利用した発酵TMR給与技術は構築されていない
- 飼料用米の給与が牛肉品質に及ぼす影響は明確になっていない

研究内容

- 飼料用米の肥育牛向け給与技術の開発
- 飼料用米と未利用資源を組み合わせたTMR給与技術の開発
- 飼料用大麦WCSや稲発酵粗飼料を肥育牛へ給与する肥育技術の開発
- 機能性を有する飼料用イネの給与が肥育牛の健康や牛肉品質の向上に及ぼす影響の解明

研究開発の目標

- 肥育牛向け濃厚飼料中の飼料用米代替率をトウモロコシの完全代替を超える**40%以上**にまで高める
- 地域の食品副産物と飼料用米を組み合わせたTMR給与技術を開発する
- 稲、麦WCSの給与する技術、飼料用米とトウモロコシサイレージを組み合わせた肥育技術を開発
- アントシアニンや α -トコフェロールが肉用牛の機能性に及ぼす影響を解明

期待される波及効果

肥育牛向け飼料の自給率向上および牛肉の付加価値向上

自給飼料多給による高付加価値豚肉生産技術の開発(4系)



①②③ 飼料用米多給

限界給与水準の設定
高消化性飼料用米
粃米の給与技術

自給飼料多給
トウモロコシ全量代替
豚肉の高付加価値化



⑦ 品質評価の新機軸

豚肉の高付加価値化
を支える品質評価

飼料用米安定供給の
ための
経営評価⑧

経営評価⑧



④ リキッドフィーディング (ソフトグレイン) 給与技術



低コスト前処理
長期保存
抗生物質代替技術

⑤ エコフィード



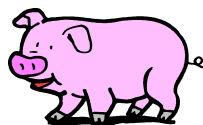
飼料用米との組み合わせで
エコフィードの素材拡大
エコフィード給与生産物の価値
評価

マニュアル策定

飼料自給率向上
国産豚肉の高付加価値化

⑥ 機能性でストレス低減

有色素米などの機能性を
活かして、暑熱ストレス低減



水田の維持(2020年10万ha活用に向けて)
自給飼料による養豚経営の持続的発展

持続的生産技術ユニット

トウモロコシの全量代替技術
(経済的・社会的検討も加える)

産卵鶏

肉用鶏
(ブロイラー)

肉用鶏
(地鶏)

ストレス
低減技術

酵素処理
利用率向上

アミノ酸
バランス

支える技術

全国利用

環境条件の検討

寒冷時の
諸問題解決

夏期高温時の
諸問題解決



飼料用米の利用における諸問題を解決し、全国的に使える
輸入トウモロコシの飼料米による全量代替技術を確立・実証する！

高付加価値化ユニット

卵重・保存性の改善技術

孵化直後早期飼料開発

抗病性向上技術

消化管機能強化



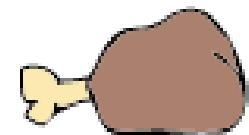
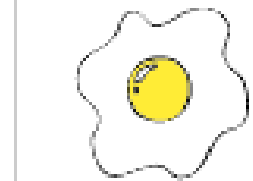
飼料用米の機能性の利用によって生体調節機能を向上し、
鶏肉・鶏卵の高付加価値化をはかる！



鶏肉肉質の向上

食欲向上技術の開発

有色飼料用米の機能性利用





- 畜産草地研究所ホームページからダウンロードできます
(「**国産飼料プロ**」で検索)
- 今年度も改訂予定

 農研機構

米とワラの多収を目指して2010

—飼料用米、稲発酵粗飼料用品種—



平成22年12月


独) 農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所
農林水産省 農林水産技術会議事務局

- 飼料用米、WCS用イネ品種の解説
- お問い合わせは、農研機構・作物研究所へ

飼料用米の作付けはもっと必要

<目標値>
飼料用米の生産利用拡大
(0.9万t→70万t)

[平成22年度
14,773ha] 800kg/10aで [平成32年度
87,500ha]



配・混合飼料生産量(平成21年度)と飼料用米必要量

	乳牛用	肉用牛用	合計
生産量	3,276,000 t	4,698,000 t	7,974,000 t
生産量 × 30%※	982,800 t	1,409,400 t	2,392,200 t
800kg/10aでの 必要面積	122,850 ha	176,175 ha	299,025 ha

※濃厚飼料の3割を飼料用米で代替した場合

牛への給与には、さらなる増産が必要！

- 加工処理技術（粉碎、破碎、圧ぺん、・・・）
- 流通技術（低コスト、混入防止、ロット管理、・・・）
- 保管方法（簡易保管技術、・・・）
-

ご静聴ありがとうございました

＜スライド図版提供協力＞

野中和久（畜産草地研究所）

吉田宣夫（山形大学）

加藤 浩（作物研究所）

阿部啓之（畜産草地研究所）

