

委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	生産現場強化のための研究開発のうち、収益力向上のための研究開発のうち、国産飼料の安定生産と魅力向上のための技術開発（継続）	担当開発官等名	研究統括官（生産技術）室						
		連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 消費・安全局畜産安全管理課 生産局技術普及課 生産局畜産部飼料課 政策統括官付穀物課						
研究期間	H27～H31（5年間）	総事業費（億円）	8億円（見込）						
研究開発の段階	<table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">基礎</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">応用</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">開発</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	基礎	応用	開発				関連する研究基本計画の重点目標	重点目標 10、11、12、
	基礎	応用	開発						

研究課題の概要

我が国の農林水産業は、従事者の減少に歯止めがかからないなど厳しい状況にある中で、「農林水産業・地域の活力創造プラン」が目指す農業の構造改革を進めるとともに、農林水産業の成長産業化を図り、「強い農林水産業」を実現していくためには、限られた担い手による食料の安定生産や生産コスト低減等の生産性向上等に必要な技術開発を行い、その技術を導入することにより生産現場を強化していくことが重要である。

畜産・酪農産業においては、畜産物の生産コストに占める飼料費の割合が4～6割と大きく、飼料原料の大半を占める輸入穀物の価格の動向が畜産経営に大きく影響している。我が国の畜産・酪農の競争力強化のためには、飼料の国産化を進め、輸入飼料への過度な依存から脱却する必要がある。

そこで、本プロジェクトでは、栄養収量（※1）の高い国産飼料の低コスト生産技術、飼料用米の収量を高位安定化させる生産技術及び畜産物の差別化に繋がる給与技術を開発する。

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

○中間評価時

- (1) 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産技術については、高糖分高消化性稲発酵粗飼料（稲WCS ※2）用品種及びその利用技術を開発する。また、トウモロコシ子実含有率の高い高栄養価飼料を輸入トウモロコシ価格並の生産費で生産するための品種選定及びその利用技術を開発。
- (2) 飼料用米の収量を高位安定化させる生産技術については、1 t/10aを超える収量ポテンシャルを持ち各地で問題となる病害虫抵抗性を導入した品種を育成。また、新品種のポテンシャルを最大限に発揮させる栽培技術を開発。
- (3) 畜産物の差別化に繋がる給与技術については、飼料用米等の機能特性を活かした家畜健全性の向上技術を開発。また、飼料用米とエコフィード等国産飼料資源の組み合わせによる畜産物の付加価値向上に向けた差別化技術を開発。

○中間評価後

- (1) 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産技術については、トウモロコシ子実含有率の高い国産濃厚飼料（※3）を、輸入トウモロコシ価格並の生産費（50円/TDN（※4）kg）で生産するための品種や生産・利用技術を開発しマニュアル化する。また、高消化性稲発酵粗飼料等の粗飼料（※5）について、従来品種あるいは栽培法と比較して、概ね5%以上増収あるいは5%以上生産コストを低減する品種や生産・利用技術を開発し、マニュアル化する。
- (2) (3) 平成27年度限りで終了

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題としてのアウトカム目標（H36年）

○中間評価時

- (1) 飼料用米の生産費の削減と飼料用トウモロコシの需給拡大により500億円の経済効果。
- (2) 高栄養飼料の自給率向上による国産畜産物の安定供給並びに国産飼料を給与して生産した畜産物のブランド化促進。

○中間評価後

- (1) 飼料用トウモロコシの需給拡大により60億円の経済効果。
- (2) 平成27年度限りで終了

【項目別評価】**1. 研究成果の意義**

ランク：A

① 研究成果の科学的・技術的な意義、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性

高齢化や農地の荒廃により生産基盤の弱体化が進む中、農業の活力を取り戻して食料の安定供給や多面的機能の発揮など農業に期待される役割を果たすため、効率的で力強い生産現場を再構築して強化することが求められている。本事業は、飼料の国産化を進めるため、価格・栄養面において輸入飼料に対抗できる国産飼料の生産に係る様々な技術の開発を行うことで、畜産・酪農の生産現場を強化することとしており社会ニーズを的確に反映している。

2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性

ランク：A

① 最終の到達目標に対する達成度

(1) 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産技術については、

- ・ トウモロコシ子実を利用した国産濃厚飼料については、北海道向け多収品種「だいち」を育成するとともに、寒地、寒冷地、温暖地での子実用の有望品種をそれぞれ3～5品種程度選定した。従来の3倍以上の作業能率のサイレージ（※6）調製技術を開発するとともに、北海道において30ha規模の作付けではコーンコブミックス（CCM、※7）生産費がTDN 1kgあたり55円となることを試算した。乳牛において飼料乾物中20%の圧ぺんトウモロコシをトウモロコシ子実サイレージで代替しても産乳成績等に違いがないことを明らかにするなど、家畜への給与試験も順調に実施している。都府県向けでは先行して、トウモロコシ子実を利用した国産濃厚飼料のマニュアルを作成した。
 - ・ 高栄養粗飼料については、高消化性稲発酵粗飼料では、従来品種よりTDN含量が約4ポイント高い「たちすずか」に縞葉枯病抵抗性を付与した「つきすずか」を育成するとともに、東北から九州の各地で多収栽培技術を開発・実証した。また乾物中40%まで混合可能であることなど、乳牛への適正給与水準を明らかにした。牧草では、3系統を育成し地域適応性検定試験を実施中であり、現時点で標準品種より5%程度多収を確認している。また高糖含量オーチャードグラス品種「えさじまん」の給与は乳量を向上させる傾向を確認した。トウモロコシでは、多湿条件で従来品種より4%多収な温暖地向け品種「那交907号」を育成するとともに、不耕起播種（※8）等を活用した年間TDN収量が約4割増加し、年平均のTDN生産費を約2割低減可能な2年5作体系など、周年安定栽培技術を開発した。
- 以上より、目標達成に向け順調に進捗している。

(2) (3) 飼料用米の収量を高位安定化させる生産技術については、北海道向き多収品種「きたげんき」及び温暖地西部向き多収品種「みなちから」を開発するとともに、有望品種・系統の現地実証試験において、直播栽培や疎植栽培を適用した省力・低コスト条件で800kg/10a超を含む多収を実証した。また、畜産物の差別化に繋がる給与技術では、飼料用米の給与は、トウモロコシ主体飼料給与時と比較して、離乳子豚の日増体量や乾物消化率を高めることに加え、玄米給与による鶏肉のアミノ酸や脂肪酸などの成分が変化することなど、畜産物の生産性向上や差別化に向けた成果が得られた。これらの課題については、平成28年度以降、実証を中心とした異なる枠組みでの研究開発を行うこととし、高栄養飼料の生産・利用技術の開発に集中することとした。

② 最終の到達目標に対する今後の達成可能性とその具体的な根拠

(1) 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産技術については、

- ・ トウモロコシ子実を利用した国産濃厚飼料については、現時点で、北海道において30ha規模の作付けを仮定したときのコーンコブミックス生産費をTDN 1kgあたり55円と試算しており、今後選定された多収品種の利用や、収穫・調製作業のさらなる効率化を行うことで、目標である50円/TDNkgによる生産が可能になると考えられる。また都府県においては、前倒しでトウモロコシ子実を利用した国産濃厚飼料のマニュアルを作成しているなど、開発した技術の普及に向けたマニュアルの作成に関しても目標の達成が十分見込まれる。
- ・ 高栄養粗飼料では、品種については、「つきすずか」「那系907号」に加え、従来品種よりも5%程度多収な牧草3品種、トウモロコシ1品種が育成見込みである。またトウモロコシの生産コスト低減については、これまで開発した不耕起・簡易耕栽培技術や施肥管理技術を地域条件に応じた省力的周年作付体系として体系化することにより、生産コストを慣行比で5～10%低減可能なことを実証するとともに、マニュアルを作成予定である。高消化性稲発酵粗飼料については、開発した省力多収栽培技術等についてマニュアルを作成予定であり、目標の達成は十分見込まれる。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性

ランク：A

① アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

「飼料用トウモロコシの需給拡大により60億円の経済効果」

当初、飼料用米生産のコスト低減分として440億円とあわせて500億円の経済効果を見込んでいたが、先に述べた理由により飼料用米生産の課題が平成27年度をもって終了したため、飼料用米分の経済効果を差し引く変更を行った。

トウモロコシの濃厚飼料としての生産・利用については、農林水産省が推進する国産濃厚飼料の生産・利用の普及を支援する施策と連携しながら、本研究プロジェクトで育成・選定された品種や開発した技術について、マニュアルの公開や各種アウトリーチ活動を通じ普及を進めることで、さらなる生産・利用の拡大が期待できる。また、従来ホールクロップサイレージ利用に関しても、本研究プロジェクトで開発・実証された不耕起栽培等の省力・低コスト技術について同様に普及を進めることで、生産・利用の拡大が期待できる。その結果、飼料用トウモロコシの栽培面積が拡大し、高栄養自給飼料が増産されることにより、目標の経済効果の達成が見込まれる。

② アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

栽培・収穫・調製・家畜給与試験の多くは、道県等との連携の下、生産現場での現地実証試験を実施しており、現地の生産者や普及指導員等との意見交換を通じてより実用性の高い技術を目指すとともに、得られた研究成果を迅速に生産現場に伝達することで、技術開発と実証・普及を同時並行で進めている。品種育成については、家畜改良センターや種苗会社に品種・系統の実証展示ほを設けるとともに、特性や栽培方法を紹介したパンフレットやカタログを作成・配付し普及に努めた。また民間企業、家畜改良センター、道県と共同で育成系統を評価することにより、育成系統の優秀性の生産現場への周知、迅速な種子増殖や販売につなげられる体制で取り組んでいる。アウトリーチ活動については、行政部局や生産者が参加可能な現地検討会（H27北海道、H28栃木県・福島県、埼玉県、H29北海道、埼玉県、H30静岡県、三重県）等19件の発表会を主催するとともに、一般向けの講演会、情報交換会、シンポジウム等において59件の発表を行い、積極的に開発した技術のPRと意見交換に努めた。さらに31件の学術論文等出版物、111件の学会発表を通じ、研究成果の公表に努めた。以上より、研究成果の活用のために実施した取組の妥当性は高いと考える。

③ 他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

- ・多収飼料用米品種育成において得られた知見は、業務加工用米等における多収米育種への活用が見込まれる。
- ・トウモロコシ茎葉残渣の土壌すき込みによる有機質資材としての利用は、畑輪作における生産性向上が期待できるとともに、土壌への炭素貯留効果も見込まれ、温室効果ガス（二酸化炭素）の低減にも貢献する。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

① 研究計画（的確な見直しが行われてきたか等）の妥当性

飼料用米の収量を高位安定化させる生産技術の開発及び畜産物の差別化等に繋がる給与技術の開発は平成27年度で終了し、平成28年度以降、高栄養飼料の生産・利用技術の開発に集中した。特にコーンコブミックス等のトウモロコシ子実含有率の高い高栄養飼料に関する研究を加速するため、これらの課題に研究費の追加配分を行うなど、研究計画を常に機動的に見直した。

② 研究推進体制の妥当性

研究開始後は、外部有識者、関係行政部局で構成される運営委員会を開催し、実施体制、課題構成、実施計画、進捗状況等について、指導、助言、検討等を行うこととしている。

③ 研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性

- ・これまで、トウモロコシの低コスト高効率栽培技術やトウモロコシ子実の破碎・調製技術の開発を加速し、迅速な家畜への給与試験に結びつけるため、対象となる課題「コーンコブミックス等自給濃厚飼料の低コスト生産利用体系の確立」に重点的に予算を配分するなど、研究の進捗を踏まえた予算配分を行った。
- ・特に、平成29年度から、市販化され始めた子実用トウモロコシのための収穫機やアタッチメントの国内品種への適応性や作業性の検討を追加するため、国産の子実用トウモロコシの生産技術に重点的に予算配分した。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

- ・寒地、寒冷地、温暖地での子実用の有望品種の選定や効率的なサイレージ調製技術等、優れた研究成果が得られていることを評価する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・国産の飼料用トウモロコシに対する国内ニーズが高いことから、生産者への普及を進めるよう期待する。
- ・飼料供給については、国産であることや遺伝子組み換え飼料ではない等、価格以外の面も考慮して普及を図ることを期待する。

[研究課題名] 収益力向上のための研究開発のうち、国産飼料の安定生産と魅力向上のための技術開発

用語	用語の意味	※ 番号
栄養収量	単位面積当たりの作物に含まれる、家畜が生育するために利用できる栄養分の総量のこと。収量とTDN含量の積により算出される。	1
稲発酵粗飼料	稲の子実が完熟する前に穂部（粃）と茎葉部を同時に収穫し、サイレージ発酵させた飼料。主に牛に給与される。	2
濃厚飼料	デンプンやタンパク質など家畜が消化できる養分量が多く、粗繊維含量が少ない飼料。トウモロコシ子実などの穀実やダイズ粕などが含まれる。	3
TDN	Total digestible nutrients（可消化養分総量）の略。飼料の栄養価を示す指標の1つであり、家畜が消化吸収可能な養分量を合計したもの。	4
粗飼料	作物の茎葉を含み、粗繊維含量が多く、家畜が消化できる養分量が少ない飼料。乾草、牧草サイレージ、トウモロコシホールクロップサイレージ（青刈りトウモロコシの茎葉および雌穂を原料とするサイレージ）、稲発酵粗飼料などが含まれる。	5
サイレージ	牧草やトウモロコシなどの水分の多い飼料原料をサイロ内で乳酸発酵させ貯蔵性を高めた飼料。	6
コーンコブミックス	飼料用トウモロコシの子実と芯が混ざったものを原料にサイレージ発酵させた濃厚飼料。	7
不耕起播種	農地を耕さずに行う省力的な播種。専用の播種機を用いて行う。	8

状況と方向

○ 「農林水産業・地域の活力創造プラン」が目指す農業の構造改革を進めるとともに、農林水産業の成長産業化を図り、「強い農林水産業」を実現していくため、農業の生産コスト低減や収量の高位安定化など収益力強化のための技術開発、畜産業における生産システム革新のための技術開発、森林資源を活用した新たな需要創出のための技術開発を推進する。

実施する内容

① 収益力向上のための研究開発

● 栄養価が高く、輸入飼料と同等の価格の自給濃厚飼料の生産・調製・利用技術の開発



飼料用トウモロコシの子実と芯の一部をサイレージ発酵させたコーンコブミックスの生産・調製・利用技術の開発

● 効率的かつ効果的な施肥技術、有機質資材の活用技術の開発



緑肥の効果を正確に把握

● 大豆等の収量の高位安定化技術の開発



簡単な指標によってほ場の状態を総合的に評価

マニュアルを使って多収阻害要因を特定し、対策技術を開発

有効な対策を講じることで単収が向上

● 花きの日持ち性向上技術の開発



高い日持ち性を有する品種

鮮度保持剤
低酸素管理等

→ 従来の2倍の日持ちになる新技術

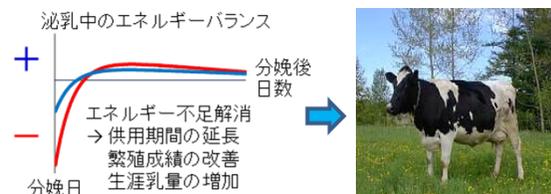
② 生産システム革新のための研究開発

● 牛の繁殖性を向上させる技術の開発



栄養状態や生殖器の状態等から、分娩後の繁殖機能の回復を早期に判断することで、繁殖成績を向上させる技術を開発

● 家畜の生涯生産性を向上させる育種手法の開発



複数の形質を同時に効率良く改良可能な生涯生産性の高い家畜へ改良

家畜の生産性・繁殖性等の遺伝的能力を評価し、総合的に能力を高めるための育種手法を開発

③ 森林資源を最適に利用するための技術開発

● 高級菌根性きのこ栽培技術の開発

マツタケ人工栽培技術の開発



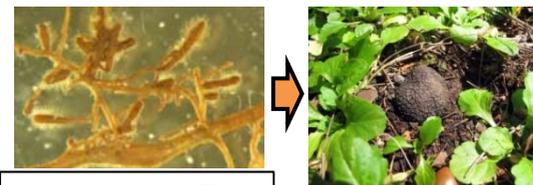
子実体形成機能の高いマツタケ菌株の選定

マツタケ菌糸塊(シロ)活性化技術の開発



人工管理下でのマツタケ発生

国産トリュフ人工栽培技術の開発



・トリュフ菌感染技術の開発
・感染苗肥培管理技術の開発

国産トリュフ増殖技術の開発

生産コストの低減、収量の高位安定化、繁殖性の向上等に関する技術的課題を解決し、効率的で力強い生産現場の構築する。

【ロードマップ（終了時評価段階）】

栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発

